

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 7161-1:2002 hoàn toàn tương đương với ISO 14520-1:2000

TCVN 7161-1:2002 do Ban Kỹ thuật Tiêu chuẩn TCVN/TC21 thiết bị phòng cháy chữa cháy biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành.

HƯỚNG DẪN

Hệ thống chữa cháy theo tiêu chuẩn này được thiết kế nhằm tạo ra môi trường chữa cháy thể khí để dập tắt đám cháy. Một số phương pháp cung cấp chất chữa cháy khác nhau và phun chất chữa cháy vào điểm yêu cầu để dập tắt đám cháy được triển khai trong những năm gần đây, nên cần phải phổ biến thông tin về các hệ thống và phương pháp chữa cháy này. Tiêu chuẩn này được soạn thảo nhằm đáp ứng yêu cầu trên.

Đặc biệt, tiêu chuẩn còn quy định các yêu cầu mới về phòng tránh thải ra các chất chữa cháy trong quy trình thử và phương pháp thực hiện. Các yêu cầu này bao gồm trong thử nghiệm tính nguyên vẹn. Các yêu cầu của tiêu chuẩn được biên soạn trên cơ sở các dữ liệu kỹ thuật tốt nhất mà nhóm công tác có tại thời điểm soạn thảo, nhưng vì phạm vi tiêu chuẩn quá rộng nên không thể xem xét hết được các yếu tố hoặc trường hợp có thể ảnh hưởng tới việc thực hiện các yêu cầu trên.

Trong quá trình soạn thảo tiêu chuẩn này, việc xây dựng các điều khoản của tiêu chuẩn được giao cho những người đủ trình độ và kinh nghiệm về đặc tính kỹ thuật, thiết kế, lắp đặt, thử nghiệm phê duyệt, kiểm tra, vận hành và bảo dưỡng các hệ thống chữa cháy bằng khí và các thiết bị, và họ có thể thực hiện được các nhiệm vụ là tránh phải phun chất chữa cháy một cách không cần thiết.

Cần chú ý đến Nghị định thư Montreal về các chất làm suy giảm tầng Ôzôn.

Điều quan trọng là việc phòng cháy cho một tòa nhà hoặc nhà máy, xưởng máy cần được xem như một công việc tổng thể. Hệ thống chữa cháy bằng khí chỉ là một bộ phận, mặc dù là một bộ phận quan trọng của các phương tiện hiện có, nhưng cũng không nên loại bỏ các biện pháp khác như trang bị các thiết bị chữa cháy xách tay hoặc các thiết bị chữa cháy di động khác sử dụng cho sự trợ giúp ban đầu hoặc sử dụng trong trường hợp khẩn cấp hoặc để giải quyết sự cố đặc biệt.

Từ nhiều năm nay, các chất chữa cháy thể khí đã được công nhận là một loại chất chữa cháy dập tắt có hiệu quả đối với các đám cháy chất lỏng dễ cháy và các đám cháy do điện và các sự cố cháy thông thường thuộc đám cháy loại A, nhưng cũng không nên quên rằng, khi vạch ra phương án phòng cháy toàn diện có thể có các đám cháy không thích hợp với loại chất chữa cháy bằng khí hoặc trong một số trường hợp hoặc tình huống có thể có nguy hiểm khi sử dụng loại chất chữa cháy này và cần có sự đề phòng đặc biệt.

Nhà sản xuất chất chữa cháy hoặc hệ thống chữa cháy có thể đưa ra lời khuyên về các vấn đề trên. Cũng có thể nhận được thông tin từ cơ quan phòng cháy, chữa cháy, cơ quan an toàn và bảo vệ sức khỏe và các công ty bảo hiểm. Ngoài ra, khi cần thiết có thể tìm tài liệu tham khảo trong các tiêu chuẩn Nhà nước và các quy định pháp luật khác.

Thiết bị chữa cháy cần được bảo trì cẩn thận để đảm bảo sẵn sàng ở mọi lúc khi cần. Sự bảo dưỡng hàng ngày của chủ nhân hệ thống chữa cháy bằng khí là xem xét hoặc chăm sóc các thiết bị.

Tuy nhiên, không cần thiết phải nhấn mạnh quá mức tầm quan trọng của việc bảo dưỡng hệ thống chữa cháy bằng khí.

1. PHẠM VI ÁP DỤNG

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu và đưa ra các kiến 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 kiến trúc khác và các đặc tính của các chất chữa cháy và các loại đám cháy khác nhau, thích hợp với các chất chữa cháy này.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các hệ thống chữa cháy theo thể tích ứng dụng cho các tòa nhà, nhà máy và các ứng dụng đặc biệt khác, chất khí chữa cháy không dẫn điện, không để lại cặn sau khi phun và có đủ số liệu thông dụng để có thể đánh giá được đặc tính kỹ thuật của nó do một cơ quan độc lập thích hợp tiến hành. Tiêu chuẩn này không áp dụng cho hệ thống phòng nổ.

Tiêu chuẩn này không đưa ra để công nhận hoặc phê duyệt các chất chữa cháy đã được liệt kê bởi cơ quan có thẩm quyền, bởi vì còn có các chất chữa cháy khác cũng có thể được phê duyệt. Tiêu chuẩn này không quy định cho CO₂ vì đã được đề cập trong các tiêu chuẩn khác.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các chữa cháy được liệt kê trong Bảng 1. Tiêu chuẩn được sử dụng cùng với các phần của TCVN 7161:2002 (ISO 14520) cho các chất chữa cháy riêng như đã liệt kê trong Bảng 1.

Bảng 1: Các chất chữa cháy

Chất chữa cháy	Tên hóa học	Công thức	Tên thương mại	Số hiệu tiêu chuẩn
CF ₃ I	Trifloiodua metan	CF ₃ I	Triodit	ISO 14520-2
FC-2-1-8	Peflopropan	CF ₃ CF ₂ CF ₃	CEA 308	ISO 14520-3
FC-3-1-10	Peflobutan	C ₄ H ₁₀	CEA 410	ISO 14520-4
HCFC Blend A			NAFS-III	ISO 14520-6
HCFC – 123	Diclotriflometan	CHC ₁₂ CF ₃		
HCFC – 22	Clodiflometan	CHCIF ₂		
HCFC – 124	Clotetrafloetan	CHCIFCF ₃		
	Isopropenyl – 1–metylxyclo – hexen	C ₁₀ H ₁₆		
HCFC 124	Clotetrafloetan	CHCIFCF ₃	FE – 241	ISO 14520-7
HCFC 125	Pentafloetan	CHF ₂ CF ₃	FE – 25	ISO 14520-8
HFC – 227 ea	Heptaflo propan	CF ₃ CHF ₂ CF ₃	FM – 200	TCVN 7161-9:2002 (ISO 14520-9)
HFC – 23	Triflometan	CHF ₃	FE – 13	ISO 14520-10
HFC – 236fa	Hexaflopropan	CF ₃ CH ₂ CF ₃	FE – 36	ISO 14520-11
IG – 01	Argon	Ar	Acgotec	ISO 14520-12
IG – 100	Nito	N ₂		TCVN 7161-13:2002 (ISO 14520-13)
IG – 55	Nito (50%) Argon (50%)	N ₂ Ar	Acgonit	ISO 14520-14
IG – 541	Nito (52%) Argon (40%) Cacbon dioxit (8%)	N ₂ Ar CO ₂	Inergen	ISO 14520-15

2. TIÊU CHUẨN TRÍCH DẪN

TCVN 4878:89 (ISO 3941) Phân loại cháy

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

ISO 14520-3 Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design – Part 3: FC-2-1-8 extinguishant. (ISO 14520-3: Hệ thống chữa cháy bằng khí – tính chất vật lý và thiết kế hệ thống – Phần 2: Chất chữa cháy FC-2-1-8)

ISO 14520-4 Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design – Part 4: FC-3-1-10 extinguishant. (ISO 14520-4: Hệ thống chữa cháy bằng khí – tính chất vật lý và thiết kế hệ thống – Phần 4: Chất chữa cháy FC-3-1-10)

ISO 14520-6 Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design – Part 6: HFC Blend A extinguishant. (ISO 14520-6: Hệ thống chữa cháy bằng khí – tính chất vật lý và thiết kế hệ thống – Phần 6: Chất chữa cháy HFC Blend A)

ISO 14520-7 Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design – Part 7: HFC 124 extinguishant. (ISO 14520-7: Hệ thống chữa cháy bằng khí – tính chất vật lý và thiết kế hệ thống – Phần 7: Chất chữa cháy HFC 124)

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

TCVN 7161-9:2002 (ISO 14520-9) Hệ thống chữa cháy bằng khí – Tính chất vật lý và thiết kế hệ thống – Phần 9: Chất chữa cháy HFC 227ea.

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

ISO 14520-11 Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design – Part 11: HFC 125 extinguishant. (ISO 14520-11: Hệ thống chữa cháy bằng khí – tính chất vật lý và thiết kế hệ thống – Phần 11: Chất chữa cháy HFC 236fa)

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

TCVN 7161-13:2002 (ISO 14520-13) Hệ thống chữa cháy bằng khí – Tính chất vật lý và thiết kế hệ thống – Phần 13: Chất chữa cháy IG – 100.

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

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

IEC 60364-7 Electrical installation of buildings – Part 7: Requirements for special installations or locations. (IEC-60364-7: Lắp đặt điện ở các tòa nhà – Phần 7: Yêu cầu đối với việc lắp đặt hoặc bố trí đặc biệt)

3. THUẬT NGỮ VÀ ĐỊNH NGHĨA

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1. Được phê duyệt (Approved): Được cơ quan có thẩm quyền chấp nhận (xem 3.2).

Chú thích: Khi xác định khả năng chấp nhận sự lắp đặt hoặc phương pháp, thiết bị hoặc vật liệu, cơ quan có thẩm quyền có thể dựa vào sự chấp nhận phù hợp với các tiêu chuẩn thích hợp.

- 3.2.** Cơ quan có thẩm quyền (Authority): Tổ chức, cơ quan hoặc cá nhân chịu trách nhiệm phê duyệt thiết bị, sự lắp đặt hoặc phương pháp.
- 3.3.** Công tắc tự động/bằng tay (Automatic/Manual Switch): Phương tiện chuyển đổi hệ thống từ khởi động tự động sang khởi động bằng tay.
 Chú thích: Công tắc này có thể có một công tắc điều khiển bằng tay trên bảng điều khiển hoặc các thiết bị khác hoặc là khóa liên động cửa ra vào của cá nhân. Trong một số trường hợp, cơ cấu này làm thay đổi cách khởi động của hệ thống từ khởi động tự động và bằng tay sang chỉ khởi động bằng tay hoặc ngược lại.
- 3.4.** Chất chữa cháy (Extinguishant): Chất khí chữa cháy không dẫn điện, không để lại cặn khi bay hơi (xem Bảng 1).
- 3.5.** Khoảng hở (Clearance): Khoảng không khí giữa thiết bị, bao gồm cả đường ống và các vòi phun, và các bộ phận có dòng điện chạy qua không được bọc cách điện hoặc che kín ở vị trí không ở trên mặt đất.
- 3.6.** Nồng độ (Concentration)
- 3.6.1. Nồng độ thiết kế (Design Concentration): Nồng độ của chất chữa cháy, bao gồm cả hệ số an toàn dùng để thiết kế hệ thống.
- 3.6.2. Nồng độ lớn nhất (Maximum Concentration): Nồng độ đạt được từ lượng chất chữa cháy cần để dập tắt đám cháy do nhiên liệu riêng trong điều kiện thực nghiệm xác định, bao gồm cả hệ số an toàn nào đó.
- 3.7.** Hệ thống thiết kế (Engineered System): Hệ thống trong đó nguồn cung cấp chất chữa cháy được bảo quản tập trung được phun qua một hệ thống đường ống và vòi phun mà kích thước của mỗi đoạn ống và lỗ vòi phun đã được tính toán phù hợp với các phản tương ứng của TCVN 7161:2002 (ISO 14520).
 Chú thích: Lưu lượng thiết kế của các vòi phun có thể thay đổi theo các yêu cầu thiết kế có tính đến sự cố.
- 3.8.** Tỷ trọng nạp (Fill Density): Khối lượng của chất chữa cháy trên một đơn vị thể tích bình chứa.
- 3.9.** Lượng chất chữa cháy (Flooding Quantity): Khối lượng thể tích chất chữa cháy cần thiết để đạt được nồng độ thiết kế trong khối tích được bảo vệ với thời gian phun quy định.
- 3.10.** Thể tích chữa cháy (Gross Volume): Thể tích được bao bọc bởi các cấu kiện của công trình xung quanh khu vực được bảo vệ trừ đi thể tích của các cấu kiện không thấm thấu của công trình bên trong khu vực này.
- 3.11.** Thời gian duy trì (Hold Time): Khoảng thời gian trong đó nồng độ của chất chữa cháy được duy trì lớn hơn nồng độ dập tắt đám cháy bao quanh vùng nguy hiểm.
- 3.12.** Kiểm tra (Inspection): Kiểm tra bằng mắt thường để đảm bảo chắc chắn hệ thống chữa cháy được nạp đầy và hoạt động được.
 Chú thích: Việc kiểm tra được thực hiện bằng cách nhìn thấy hệ thống ở vị trí sẵn sàng để làm việc, hệ thống chưa đưa vào hoạt động hoặc chưa bị làm xáo trộn, không có hư hỏng rõ rệt về vật lý và tình trạng ngăn cản hoạt động của hệ thống.
- 3.13.** Khí hóa lỏng (Liquefied Gas): Khí hoặc hỗn hợp khí (thường là halocacbon) ở thể lỏng dưới áp suất của bình chứa và ở nhiệt độ phòng (20°C).
- 3.14.** Cơ cấu khóa (Lock-off Device): Van khóa điều khiển bằng tay được lắp trên đường ống dẫn của bình chứa chất chữa cháy; hoặc một loại cơ cấu khác thực hiện việc khóa bằng cơ khí để phòng hoạt động của bình chứa chất chữa cháy.
 Chú thích:
 1. Trạng thái của cơ cấu phải được hiển thị để dễ nhận biết;
 2. Tác dụng ngăn ngừa sự phun chất chữa cháy vào khu vực nguy hiểm được thực hiện khi cơ cấu hoạt động.

- 3.15.** Mức tác động có hại thấp nhất quan trắc được (Lowest Observed Adverse Effect Level – LOAEL): Nồng độ thấp nhất tại đó quan trắc được tác động có hại tới sinh lý hoặc tác động độc hại.
- 3.16.** Bảo dưỡng (Maintenance): Kiểm tra xem xét cẩn thận để bảo đảm tới mức tối đa sự hoạt động như đã dự định của hệ thống chữa cháy.
 Chú thích: *Bảo dưỡng bao gồm sự xem xét cẩn thận, toàn diện và sửa chữa hoặc thay thế các chi tiết của hệ thống.*
- 3.17.** Áp suất làm việc lớn nhất (Maximum Working Pressure): Áp suất cân bằng trong bình chứa ở nhiệt độ làm việc lớn nhất.
 Chú thích:
 1. *Đối với các khí hóa lỏng, áp suất này được xác định ứng với tỷ lệ nạp lớn nhất và có thể bao gồm cả sự nén tăng áp cao.*
 2. *Áp suất cân bằng đối với bình chứa vận chuyển dọc đường có thể khác áp suất cân bằng của bình chứa được bảo quản trong công trình.*
- 3.18.** Hệ thống mô đun (Modular System): Hệ thống bao gồm các bình chứa được phân phối để bảo quản, thường là loại hệ thống thiết kế sơ bộ, trong đó mỗi đơn vị được thiết kế để bảo vệ riêng một thể tích đã cho trong giới hạn cho phép của thể tích này là tổng các thể tích sẽ bao trùm toàn bộ vùng có nguy cơ bị cháy.
- 3.19.** Mức tác hại không quan trắc được (No Observed Adverse Effect Level – NOAEL): Nồng độ cao nhất tại đó không quan trắc được ảnh hưởng của chất độc hại hoặc ảnh hưởng có hại tới sinh lý.
- 3.20.** Khí không hóa lỏng (Non-liquefied Gas): Khí hoặc hỗn hợp khí (thường là khí trơ) mà ở áp suất làm việc và trong điều kiện nhiệt độ cho phép luôn luôn tồn tại ở trạng thái khí.
- 3.21.** Vùng thường không có người (Normally Unoccupied Area): Vùng thường không có người nhưng thỉnh thoảng có người đi vào trong thời gian ngắn.
- 3.22.** Hệ thống thiết kế sơ bộ (Pre-engineered Systems): Hệ thống gồm có một nguồn cung cấp chất chữa cháy có dung lượng quy định ghép nối với đường ống thiết bị vòi phun cân bằng đạt tới mức thiết kế lớn nhất cho phép.
 Chú thích: *Không cho phép có sai lệch của các giới hạn do nhà sản xuất hoặc cơ quan có thẩm quyền quy định.*
- 3.23.** Van chọn (Selector Valve): Van được lắp sau ống phun của bình chất chữa cháy để hướng chất chữa cháy tới thể tích vùng nguy hiểm cháy.
 Chú thích: *Van chọn được dùng sau khi bố trí một hoặc nhiều bình chứa chất chữa cháy để phun có chọn lọc chất chữa cháy tới một thể tích nào đó trong một số thể tích riêng biệt vùng nguy hiểm cháy.*
- 3.24.** Sự nén tạo áp (Superpressurization): Sự tăng thêm khí cho bình chứa chất chữa cháy, khi cần thiết để đạt được áp suất quy định cho hoạt động của hệ thống.
- 3.25.** Hệ thống phun chất chữa cháy tổng (Total Flooding System): Hệ thống được lắp để phun chất chữa cháy vào một không gian xung quanh được bịt kín để đạt được nồng độ thiết kế thích hợp.
- 3.26.** Vùng không có người (Unoccupied Area): Vùng không ở được do hạn chế về kích thước hoặc các hạn chế khác đối với cơ thể con người.
 Ví dụ: Các phòng quá nhỏ hẹp, khoảng trống quá nhỏ hẹp.
- 4. CÁCH SỬ DỤNG VÀ CÁC GIỚI HẠN**
- 4.1.** Quy định chung
 Thiết kế, lắp đặt, sử dụng và bảo dưỡng các hệ thống chữa cháy bằng khí phải do những người đủ năng lực về chuyên môn đối với hệ thống chữa cháy thực hiện.

Các nguy cơ (sự cố) về cháy được bảo vệ bằng các hệ thống chữa cháy này và các hạn chế trong sử dụng hệ thống phải được giới thiệu trong hoạt động của nhà cung cấp hệ thống chữa cháy.

Các hệ thống chữa cháy theo kiểu thể tích chủ yếu được dùng để bảo vệ chống các nguy cơ về cháy ở trong các vùng được bao bọc kín hoặc thiết bị được bao bọc kín có thể chứa được chất chữa cháy. Sau đây là các nguy cơ về cháy điển hình, nhưng bản liệt kê này chưa đầy đủ:

- a. Điện và điện tử;
- b. Phương tiện liên lạc viễn thông;
- c. Các chất lỏng và chất khí khác;
- d. Các tài sản có giá trị cao khác;

4.2. Chất chữa cháy

Các chất chữa cháy được quy định trong tiêu chuẩn này là các chất không dẫn điện.

Các chất chữa cháy và các thông số của hệ thống chuyên dụng được quy định trong các phần của TCVN 7161:2002 (ISO 14520) cho các chất chữa cháy riêng. Các phần của TCVN 7161:2002 (ISO 14520) phải được dùng kết hợp với tiêu chuẩn này.

Các chất chữa cháy được đề cập trong TCVN 7161:2002 (ISO 14520) không được phép sử dụng cho các đám cháy sinh ra các chất sau, trừ khi đã được thử nghiệm thích hợp thỏa mãn các yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền.

- a. Các hóa chất tự chứa nguồn cung cấp oxy, như xenlulo nitrat;
- b. Các hỗn hợp có chứa các chất oxy hóa, như natri clorat hoặc natri nitrat;
- c. Các hóa chất có khả năng tự phân hủy nhiệt, như một số perxit hữu cơ;
- d. Các kim loại hoạt động (như natri, kali, magie, titan và ziriconi), các hydrua hoạt động khác, amit kim loại, một số kim loại trong các kim loại này có thể phản ứng rất mạnh với một số chất chữa cháy thể khí.
- e. Môi trường xung quanh mà các bề mặt đáng kể của nó có nhiệt độ lớn hơn nhiệt độ phá hủy của chất chữa cháy, và được đốt nóng bằng phương tiện khác với đám cháy.

4.3. Sự phóng tĩnh điện

Phải chú ý khi phun chất chữa cháy vào môi trường có khả năng gây nổ. Có thể xảy ra sự nạp tĩnh điện của các vật dẫn điện chưa được nối đất trong quá trình phun chất chữa cháy. Các vật dẫn điện này có thể phóng tới các vật khác một năng lượng đủ lớn để gây ra vụ nổ. Khi hệ thống được dùng với đường ống dẫn khí trơ thì phải nối đất đầy đủ.

4.4. Tính tương thích với các chất chữa cháy khác

Chỉ được phép trộn lẫn các chất chữa cháy trong cùng một bình chứa khi hệ thống được công nhận sử dụng được với hỗn hợp này. Không được phép cho các hệ thống chữa cháy phun đồng thời các chất chữa cháy khác nhau để bảo vệ cùng một không gian đã được bao kín.

4.5. Giới hạn nhiệt độ

Tất cả các thiết bị phải được thiết kế cho sử dụng, chúng phải sẵn sàng hoạt động hoặc hoạt động bất cứ lúc nào. Các thiết bị thường được thiết kế để hoạt động tốt trong khoảng nhiệt độ từ -20°C đến +50°C, hoặc được ghi nhãn để chỉ các giới hạn nhiệt độ hoặc phải được ghi nhãn phù hợp với các đặc tính kỹ thuật của nhà sản xuất trên nhãn, hoặc (khi không có biển nhãn) phải theo hướng dẫn trong tài liệu hướng dẫn của nhà sản xuất.

5. YÊU CẦU VỀ AN TOÀN

5.1. Nguy hiểm cho con người

Mọi nguy hiểm cho con người do sự phun các chất chữa cháy thể khí tạo ra phải được xem xét trong thiết kế hệ thống chữa cháy, đặc biệt là các mối nguy hiểm đối với các chất chữa cháy đặc biệt trong các phần bổ sung của TCVN 7161:2002 (ISO 14520). Khi không cần thiết tránh tiếp xúc với tất cả các chất khí chữa cháy.

Việc áp dụng TCVN 7161:2002 (ISO 14520) không loại bỏ trách nhiệm về pháp lý của người sử dụng là tuân thủ các quy tắc an toàn thích hợp.

Các sản phẩm phân hủy được tạo ra bởi sự phá hủy chất chữa cháy sạch khi có mặt của nhiệt lượng rất lớn có thể là nguy hiểm. Tất cả các chất halo cacbon hiện nay đều chứa flo. Với sự có mặt của hydro (từ hơi nước hoặc bản thân quá trình cháy) sản phẩm phân hủy chính là hydro florua (HF).

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

Lượng chất chữa cháy sạch bị phân hủy trong khi dập tắt đám cháy phụ thuộc vào sự mở rộng kích thước đám cháy, chất chữa cháy sạch đặc biệt, nồng độ của chất chữa cháy và khoảng thời gian mà chất 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 chất chữa cháy này. Nếu thành phần của chất 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 chất 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 chất chữa cháy sạch với nhiệt độ cao nếu nồng độ của các sản phẩm bị phá hủy là nhỏ nhất.

Các chất chữa cháy không khóa 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 khu vực đám cháy không bảo vệ được những người có mặt.

5.2. Các phòng ngừa về an toàn

5.2.1. Đối với các vùng có người

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

Bảng 2: Các phòng ngừa tối thiểu về an toàn

Nồng độ lớn nhất	Cơ cấu làm trễ thời gian	Công tắc tự động /tay	Cơ cấu khóa
Tới và bao gồm NOAEL	x	Không yêu cầu	Không yêu cầu
Trên NOAEL và tới LOAEL	x	x	Không yêu cầu
LOAEL và lớn hơn	x	x	x
Chú thích: Mục đích của bảng này là để tránh sự tiếp xúc không cần thiết của con người với chất chữa cháy được phun ra. Các yếu tố như thời gian tiếp xúc và rủi ro cho người bởi đám cháy nên được xem xét khi xác định sự trễ thời gian phun của hệ thống. Theo yêu cầu của các tiêu chuẩn nhà nước, có thể có các phòng ngừa khác.			

5.2.2. Đối với vùng thường và không có người

Nồng độ lớn nhất không được vượt quá LOAEL đối với chất chữa cháy được sử dụng trừ khi có lắp đặt một van khóa.

Các hệ thống trong đó mức tác hại không quan sát được NOAEL bị vượt quá nên được đặt ở chế độ không tự động, trong khi căn phòng có người.

Cảnh báo: Bất kỳ sự thay đổi nào về thể tích khu vực được bảo vệ, hoặc sự bổ sung thêm hoặc loại bỏ các thành phần không có trong thiết kế ban đầu sẽ ảnh hưởng tới nồng độ

của chất chữa cháy. Trong những trường hợp này, hệ thống phải được tính toán lại để bảo đảm đạt được nồng độ thiết kế yêu cầu và nồng độ lớn nhất phù hợp với Bảng 2.

5.2.3. Đối với vùng không có người

Nồng độ lớn nhất có thể vượt quá LOAEL đối với chất chữa cháy được dùng mà không cần phải lắp một van khóa.

5.3. Vùng có người

Trong các vùng được bảo vệ bằng các hệ thống phun chất 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 cho phép sơ tán người;
 - 2) Cơ cấu làm trễ thời gian chỉ được sử dụng để sơ tán người hoặc để chuẩn bị tạo vùng nguy hiểm cháy cho việc phun;
 - b. Công tắc tự động / tay và cơ cấu khóa nếu cần theo 5.2;
 Chú thích: *Các cơ cấu khóa thường không có nhu cầu, chúng được sử dụng chủ yếu trong một số trường hợp, đặc biệt là cho một số chức năng bảo dưỡng riêng.*
 - c. Đường thoát hiểm, phải được giữ sạch sẽ 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 đóng 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 vùng được bảo vệ và các tín hiệu báo động liên tục bằng ánh sáng bên ngoài vùng bảo vệ, phải hoạt động cho tới khi vùng bảo vệ đã an toàn.
 - f. Các tín hiệu cảnh báo và hướng dẫn thích hợp;
 - g. Khi có yêu cầu, các tín hiệu báo động trước khi phun có đặc điểm riêng so với tất cả các tín hiệu báo động khác sẽ hoạt động tức thời từ lúc bắt đầu của sự trễ thời gian để phát hiện đám cháy;
 - h. Các phương tiện thông gió tự nhiên hoặc cưỡng bức ở các vùng này sau khi phun chất 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 chất chữa cháy đều nặng hơn không khí;
 - i. Các hướng dẫn và các bài tập luyện cho tất cả những người ở trong hoặc ở lân cận các vùng được bảo vệ, bao gồm cả việc duy trì hoặc tổ chức nhân lực để đưa vào vùng bảo vệ để đảm bảo những người này hành 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. Các nguy hiểm về điện

Khi có mặt các vật dẫn điện, các khoảng hở giữa các vật dẫn điện và tất cả các chi tiết của hệ thống có tiếp xúc trong quá trình bảo dưỡng, không được nhỏ hơn các giá trị được cho trong Bảng 3. Khi không đạt được các khoảng hở này phải có lời cảnh báo và hệ thống đảm bảo an toàn cho công việc bảo dưỡng.

Hệ thống phải được bố trí sao cho có thể thực hiện được tất cả các hoạt động bình thường với việc đảm bảo an toàn cho người vận hành.

5.5. Nổi đất

Các hệ thống bên trong trạm điện hoặc buồng điều khiển phải được đấu nối có hiệu quả và được nối đất để phòng kim loại bị rò điện.

5.6. Sự phóng tĩnh điện

Hệ thống phải được đấu nối thích hợp và được nối đất để giảm tới mức nhỏ nhất sự cố phóng tĩnh điện.

6. THIẾT KẾ HỆ THỐNG

6.1. Quy định chung

Điều này đưa ra các yêu cầu đối với thiết kế hệ thống chữa cháy.

Tất cả các hệ thống và chi tiết phụ trợ phải tuân theo các tiêu chuẩn Việt Nam tương ứng.

6.2. Cung cấp chất chữa cháy

6.2.1. Số lượng

6.2.1.1. **Lượng chất chữa cháy tối thiểu trong hệ thống phải đủ để dập tắt một đám cháy lớn nhất riêng biệt hoặc một nhóm đám cháy được bảo vệ đồng thời.**

Bảng 3: Khoảng cách an toàn để có thể thực hiện việc vận hành, kiểm tra, làm vệ sinh, sửa chữa, sơn và các công việc bảo dưỡng thông thường.

Điện áp danh định lớn nhất (kV)	Khoảng hở nhỏ nhất từ bất kỳ điểm nào ở trên hoặc xung quanh thiết bị mà một người có thể đứng được ^(a)	
	Tới vật có dòng điện chạy qua gần nhất không bị che khuất trong không khí (khoảng cách bộ phận), m	Tới phần gần nhất không nổi đất của một bộ phận cách điện ^(b) đỡ vật 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 các bàn chân;

^(b) Thuật ngữ bộ phận cách điện bao gồm tất cả các dạng của các giá cách điện như bộ, chân, trụ cách điện, vật cách điện treo, ống cách điện, các đầu bịt cáp cách điện và các giá đỡ cách điện của một số loại cầu dao điện.

Phải có giá đỡ thích hợp cho các vòi phun và các phản lực của chúng sao cho không có trường hợp nào mà khoảng cách từ giá đỡ cuối cùng lớn hơn các giá trị sau:

a. Đối với ống có đường kính $\leq 25\text{mm}$; $\leq 100\text{mm}$

b. Đối với ống có đường kính $> 25\text{mm}$; $\leq 250\text{mm}$

Sự dịch chuyển của đường ống do các dao động nhiệt độ môi trường tăng lên hoặc khi phun chất chữa cháy có thể là đáng kể, đặc biệt là trên các chiều dài lớn và nên được xem xét trong các phương pháp kẹp cố định giá đỡ.

Bảng 4: Nhịp đỡ lớn nhất của đường ống

Đường kính danh nghĩa của ống (DN), mm	Nhịp đỡ lớn nhất của 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. Van

- 6.3.5.1. Tất cả van, đệm kín, vòng đệm chữ O, vật liệu bịt kín và các chi tiết khác của van phải được thiết kế bằng vật liệu thích hợp với chất 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 hư hỏng cơ học, hóa học hoặc các hư hỏng khác.
- 6.3.5.3. Phải sử dụng các vật liệu chịu ăn mòn hoặc các lớp phủ trong môi trường có sự ăn mòn khắc nghiệt.

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 xem xét.

Số loại (kiểu) và sự 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;
- 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 dụng 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 một 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 bao phủ và chiều cao.

Các đầu phun phải có độ bền thích hợp cho sử dụng với áp suất làm việc quy định, chúng phải có khả năng chịu được sự tác động quá mức về cơ học và phải được thiết kế để chịu được nhiệt độ quy 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 cho lớp mái trần nhẹ

Để giảm tới mức tối thiểu khả năng làm nâng lên hoặc dịch chuyển các mái trần nhẹ có khối lượng nhẹ, phải chú ý đảm bảo giữ chặt mái trần nhẹ cách mỗi đầu phun một khoảng nhỏ nhất là 1,5m.

Chú thích: *Các 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 7mm² phải được lắp một bộ lọc bên trong có khả năng ngăn ngừa làm tắc lỗ phun.

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

6.4.1. Quy 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 Việt Nam thích hợp.

Nếu trong tiêu chuẩn Việt Nam không có quy định nào khác, phải sử dụng các nguồn năng lượng tối thiểu là trong 24h 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

Sự phát hiện tự động phải được thực hiện bằng một phương pháp hoặc thiết bị nào đó do 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 chất 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. Các thiết bị vận hành

6.4.3.1. Vận hành tự động

Các hệ thống tự động phải được điều khiển bằng đầu bình chứa tự động và vận hành tự động thích hợp cho hệ thống chữa cháy, sự cố cháy và cũng phải được trang bị phương tiện cho vận hành bằng tay.

Các hệ thống bình chứa hoạt động bằng điện phải tuân theo tiêu chuẩn Việt Nam thích hợp. Nguồn cung cấp điện phải độc lập đối với nguồn điện cho vùng có sự cố cháy và phải có một nguồn cung cấp điện phụ khẩn cấp với bộ đổi nối mạch điện tự động trong trường hợp nguồn cung cấp điện chính bị hỏng.

Khi sử dụng hai hoặc nhiều bộ đầu báo như các đầu báo khói hoặc đầu báo lửa, chỉ nên cho hệ thống hoạt động sau khi đã nhận được các tín hiệu từ hai đầu báo.

6.4.3.2. Vận hành bằng tay

Phải chuẩn bị đầy đủ cho vận hành bằng tay hệ thống chữa cháy bằng một bộ điều khiển đặt ở bên ngoài không gian được bảo vệ hoặc liền kề với lối ra chính từ không gian này.

Ngoài phương tiện vận hành tự động, hệ thống chữa cháy phải được cung cấp các trang bị sau:

- a) Một hoặc nhiều phương tiện vận hành bằng tay đặt cách xa các bình chứa;
- b) Một cơ cấu điều khiển bằng tay để điều khiển trực tiếp bằng cơ khí đối với hệ thống; hoặc:
- c) 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 tạo ra hoạt động đồng thời của các van tự động thích hợp để ngắt và phân phối chất chữa cháy.

Chú thích 1: Các tiêu chuẩn Việt Nam có thể không yêu cầu sự ngắt bằng tay hoặc có thể yêu cầu ngắt để vận hành thông qua các tín hiệu báo phun sơ bộ và sự trễ thời gian.

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

Chú thích 2: Việc lựa chọn phương tiện vận hành sẽ phụ thuộc vào bản chất của mối nguy hiểm cháy được bảo vệ. Thiết bị tự động phát hiện đám cháy và báo động thường được trang bị cho một hệ thống chữa cháy bằng tay để chỉ báo sự xuất hiện của đám cháy.

6.4.4. Thiết bị điều khiển

6.4.4.1. Thiết bị điều khiển bằng điện

Phải sử dụng thiết bị điều khiển bằng điện để giám sát mạch phát hiện, mạch ngắt bằng tay và tự động, mạch tín hiệu, cơ cấu khởi động điện và 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 đảm bảo tính toàn vẹn của đường ống khí nén, phải đặc biệt chú ý để đảm bảo không xảy ra sự tổn thất hoặc mất đi tính toàn vẹn của đường ống.

6.4.5. Các bộ phận báo động và chỉ báo vận hành

6.4.5.1. Các bộ phận báo động và chỉ báo, hoặc cả hai phải được sử dụng để chỉ 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 (nghe, nhìn hoặc ngửi mùi), số lượng, vị trí của các bộ phận phải đảm bảo 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 phải được lắp đặt trong khu vực 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 chất 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 dừng

Các công tắc dừng, khi được lắp đặt, phải được bố trí trong khu vực được bảo vệ và gần đường ra. Công tắc dừng phải là loại có lực tay không đòi hỏi để dừng hoạt động của hệ thống chữa cháy. Hoạt động của chức năng dừng phải dẫn đến cả hai hình thức chỉ báo bằng âm thanh và ánh sáng phân biệt về sự hư hỏng của hệ thống. Công tắc dừng hoạt động khi hệ thống ở trạng thái tĩnh phải chuyển thành tín hiệu chỉ báo lỗi ở thiết bị điều khiển. Mục đích sử dụng của công tắc dừng phải được nhận ra một cách rõ ràng.

7. CHẤT CHỮA CHÁY

7.1. Quy định chung

Điều này quy định các yêu cầu về đặc tính kỹ thuật, tính toán lưu lượng của hệ thống chữa cháy và nồng độ của chất chữa cháy. Nội dung của điều này có liên quan đến phần thích hợp của TCVN 7161:2002 (ISO 14520) cho các chất chữa cháy riêng.

7.2. Đặc tính kỹ thuật, kế hoạch và phê duyệt

7.2.1. Đặc tính kỹ thuật

Đặc tính kỹ thuật của các hệ thống chữa cháy bằng khí phải được soạn thảo dưới sự giám sát của người có đầy đủ kinh nghiệm trong việc thiết kế hệ thống chữa cháy bằng khí và khí thích hợp có sự cố vấn của cơ quan có thẩm quyền. Đặc tính kỹ thuật phải bao gồm các điều khoản thích đáng cần thiết cho việc thiết kế chính xác hệ thống như đặt ký hiệu của cơ quan có thẩm quyền; các thay đổi so với tiêu chuẩn được phép của cơ quan có thẩm quyền, các tiêu chuẩn thiết kế, trình tự hoạt động của hệ thống, kiểu và quy mô thử chấp nhận (thử nghiệm) được thực hiện sau khi lắp đặt hệ thống và các yêu cầu về đào tạo người sử dụng. Đặc tính kỹ thuật của chất chữa cháy được bao gồm trong các phần khác nhau của TCVN 7161:2002 (ISO 14520) cho các chất chữa cháy riêng.

7.2.2. Tài liệu làm việc

Các tài liệu bố trí và đề nghị phê duyệt hệ thống phải được trình cho cơ quan có thẩm quyền trước khi lắp đặt hoặc bắt đầu cải tiến. Loại tài liệu yêu cầu được quy định trong Phụ lục A.

7.3. Tính toán lưu lượng của hệ thống

7.3.1. Quy định chung

Tính toán lưu lượng của hệ thống áp dụng ở điều kiện nhiệt độ bảo quản chất chữa cháy danh nghĩa 20°C, phải được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt bằng các thử nghiệm thích hợp như đã quy định trong tiêu chuẩn này và phải được nhận diện một cách chính xác. Việc thiết kế hệ thống phải ở trong các giới hạn quy định của nhà sản xuất.

Chú thích:

- Các biến đổi so với nhiệt độ bảo quản danh nghĩa 20°C sẽ ảnh hưởng tới các điều kiện, lưu lượng đã dùng trong tính toán.*
- Các hệ thống được thiết kế sơ bộ không yêu cầu tính toán lưu lượng khi được sử dụng trong các giới hạn 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:

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

7.3.2.2. Các hệ thống không đáp ứng được các yêu cầu này phải được xem là các 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, van, bình chứa, các ống nghiêng, các đầu nổi dẹt, uốn được, van chọn, cơ cấu làm trễ thời gian và các thiết bị khác (ví dụ: cơ cấu giảm áp) trong dòng chảy.

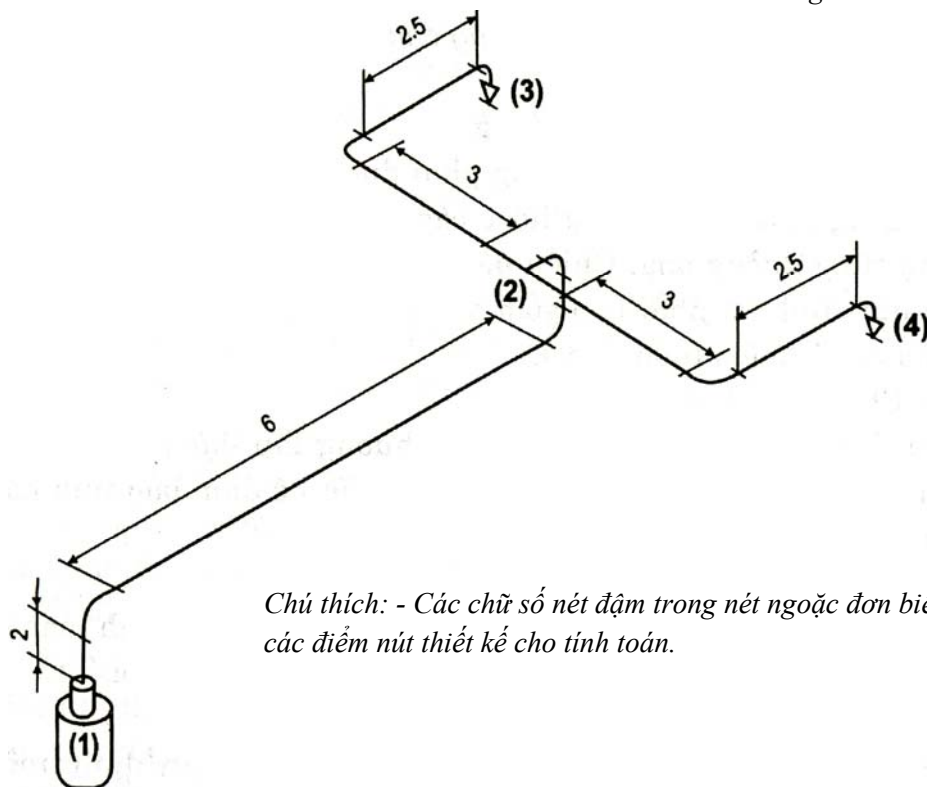
Chú thích: Dòng khí hóa lỏng đã được chứng minh là một hiện tượng hai pha, pha lỏng gồm một hỗn hợp của chất lỏng và hơi, tỷ lệ của chúng phụ thuộc vào áp suất và nhiệt độ. Sự sụt áp không theo quy luật tuyến tính, sự tăng tổn thất áp suất là vì áp suất trong đường ống giảm đi do ma sát.

7.3.4. Sự sụt áp

Sự sụt áp phải được tính toán khi sử dụng các phương trình dòng hai pha đối với các khí hóa lỏng và các phương trình dòng một pha đối với các khí không hóa lỏng.

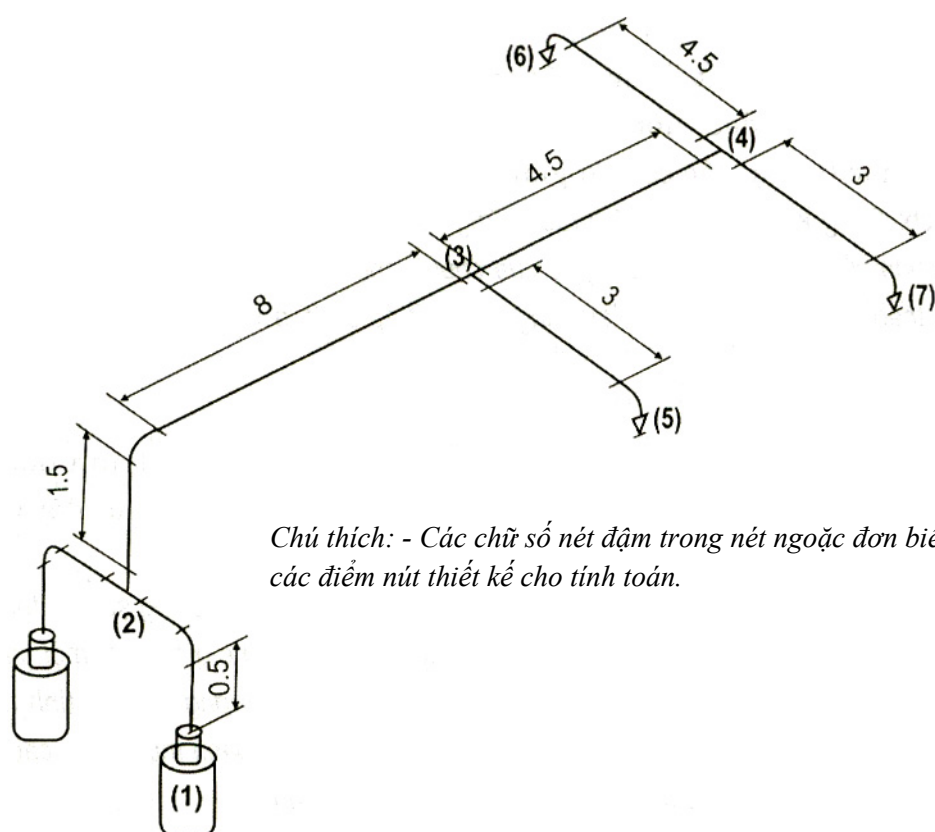
Chú thích: Các phương trình này sử dụng các hệ số ma sát và các hằng số phụ thuộc vào áp suất và mật độ đạt theo kinh nghiệm. Vì các phương trình không thể giải được một cách trực tiếp nên thường dùng một chương trình máy tính để trợ giúp với số lượng lớn các tính toán lặp lại; trong đó, các kích thước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

Kích thước tính bằng milimét (mm)



Chú thích: - Các chữ số nét đậm trong nét ngược đơn biểu thị các điểm nút thiết kế cho tính toán.

Hình 1: Hệ thống cân bằng điển hình



Chú thích: - Các chữ số nét đậm trong nét ngoặc đơn biểu thị các điểm nút thiết kế cho tính toán.

Hình 2: Hệ thống không cân bằng điển hình

7.3.5. Van và phụ tùng đường ống

Các van và phụ tùng đường ống phải được đánh giá về hệ số cản hoặc chiều dài tương đương bằng ống hoặc các kích thước ống được sử dụng với van và phụ tùng đường ống. Chiều dài tương đương của các van, bình chứa phải được quy định và phải bao gồm ống xi phong (nếu được lắp đặt), van, đầu xả và đầu nối mềm (uốn được).

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 đắn của hệ thống chữa cháy.

7.3.7. Bản vẽ thiết kế

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

7.3.8. Các khí hóa lỏng: yêu cầu kỹ thuật riêng

7.3.8.1. Cho phép có các thay đổi nâng lên như đã quy định trong phần tương ứng của TCVN 7161:2002 (ISO 14520) có liên quan đến chất chữa cháy riêng.

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

Chú thích: Nếu không duy trì được dòng chảy sẽ xảy ra sự chia tách giữa các pha lỏng và khi có thể dẫn đến các đặc tính không thể đoán trước được của dòng chảy.

7.4. Cấu kiện bao che

7.4.1. Cấu kiện bao che bảo vệ phải có đủ độ bền và tấm liền để chặn lại dòng phun chất chữa cháy. Phải có lỗ thông để ngăn ngừa sự tăng hoặc giảm áp quá mức trong cấu kiện bao che.

7.4.2. Để tránh sự tổn hao chất chữa cháy qua các khoảng hở khu vực liền kề với vùng nguy hiểm cháy hoặc khu vực làm việc, các lỗ mở phải được bịt kín cố định hoặc được lắp

đặt các cấu kiện bao che đóng mở tự động. Khi không thực hiện được việc hạn chế chất chữa cháy, vùng bảo vệ phải được mở rộng để bao gồm cả vùng lân cận nối với vùng có nguy hiểm cháy hoặc vùng làm việc.

- 7.4.3. Các hệ thống thông gió cưỡng bức phải dừng lại hoặc tự động ngắt khi sự hoạt động tiếp tục của chúng ảnh hưởng có hại đến tính năng làm việc của hệ thống chữa cháy hoặc làm cho đám cháy lan rộng. Các hệ thống thông gió cần thiết để đảm bảo an toàn cho phép không cần phải dừng lại khi hệ thống chữa cháy hoạt động. Phải tính thêm lượng chất chữa cháy duy trì nồng độ thiết kế trong thời gian bảo vệ quy định. Các thể tích của đường ống dẫn không khí thông gió và đường ống hệ thống gió phải được xem là một phần của thể tích tổng vùng nguy hiểm cháy khi xác định số lượng chất chữa cháy. Tất cả các hoạt động trong khu vực bảo vệ (ví dụ: sự cung cấp nhiên liệu, năng lượng, các thiết bị đun nóng, sự phun sơn) có thể làm suy giảm tính năng làm việc của hệ thống chữa cháy nên dừng lại trước khi hoặc cùng một lúc với việc phun chất chữa cháy.

7.5. Yêu cầu về nồng độ chất chữa cháy

7.5.1. Dập tắt ngọn lửa

- 7.5.1.1. Đối với việc phân loại đám cháy, xem TCVN 4878-89 (ISO 3941).
- 7.5.1.2. Nồng độ thiết kế nhỏ nhất cho đám cháy loại B đối với mỗi chất chữa cháy phải là nồng độ dập tắt cho mỗi nhiên liệu thuộc đám cháy loại B nhân với hệ số an toàn 1,3. Nồng độ dập tắt được dùng phải là nồng độ được xác định bằng cách đốt chất khí thử nghiệm theo phương pháp được yêu cầu trong Phụ lục B. Phương pháp này đã được kiểm tra với heptan khi dùng quy trình thử đám cháy bằng cách dập tắt lửa/phủ khu vực cháy được chi tiết hóa trong Phụ lục C. Đối với các sự cố cháy do nhiên liệu có nhiều thành phần, phải dùng nồng độ thiết kế lớn nhất.
- 7.5.1.3. Nồng độ dập tắt đối với các đám cháy bề mặt loại A phải được xác định bằng thử nghiệm khi sử dụng quy trình thử đám cháy được mô tả trong Phụ lục C. Nồng độ thiết kế nhỏ nhất đối với đám cháy loại A phải là nồng độ dập tắt nhân với hệ số an toàn 1,3. Đối với nhiên liệu đám cháy loại A không có thành phần xenlulo có thể cần đến nồng độ thiết kế cao hơn.

Lưu ý: Cần thấy rằng đám cháy cũ gỗ có thể không cho biết nồng độ dập tắt thích hợp cho việc chữa cháy nhiên liệu chất dẻo (ví dụ các phòng máy tính và phòng trung tâm). Các thử nghiệm thích hợp đang được triển khai và đưa vào soát xét sắp tới của ISO 14520. Cho tới khi các thử nghiệm này được hoàn thành, nên sử dụng nồng độ không nhỏ hơn 90% nồng độ được xác định từ thử nghiệm đám cháy heptan.

Hệ số an toàn 1,3 có liên quan tới việc tăng 30% từ nồng độ dập tắt tới nồng độ thiết kế, dẫn tới việc bổ sung thêm lượng chất chữa cháy. Trong trường hợp hệ số an toàn này không đủ thì có thể cho phép bổ sung thêm chất chữa cháy (nghĩa là lớn hơn 30%) nhưng không bị hạn chế bởi các vấn đề sau:

- Khi xảy ra rò rỉ từ một cấu kiện bao che không kín. Vấn đề này được bao hàm trong tiêu chuẩn này bởi yêu cầu đối với thử nghiệm trong phòng về sự toàn vẹn và độ kín của cấu kiện bao che để đạt được thời gian duy trì đã định.
- Khi xảy ra sự rò rỉ do các cửa được mở trong quá trình phun hoặc ngay sau khi phun. Vấn đề này được ghi trong các biên bản vận hành cho các sự cố riêng.
- Khi sự giảm thiểu lượng chất độc hại hoặc các sản phẩm ăn mòn của quá trình cháy của đám cháy là quan trọng.
- Khi sự giảm thiểu chất độc hại hoặc sản phẩm ăn mòn do bản thân chất chữa cháy phân hủy ra là quan trọng.

- e) Khi xảy ra sự rò rỉ quasa mức từ một cấu kiện bao che do sự giãn nở của chất chữa cháy.
- f) Khi bề mặt được đốt nóng bởi ngọn lửa có thể hoạt động như một nguồn sinh nhiệt nếu không được làm mát đầy đủ trong quá trình phun chất chữa cháy và trong thời gian duy trì.

Trong thực tế, việc áp dụng tiêu chuẩn này dẫn đến các hệ số an toàn cao hơn, ví dụ người ta thích dùng các thể tích thô hơn là các thể tích tinh và thiết kế các hệ thống chữa cháy với nhọat động định trước nhỏ nhất hơn là nhọat độ áp dụng trong các điều kiện thực tế.

Cảnh báo: Trong một số điều kiện cụ thể, có thể xảy ra nguy hiểm khi dập tắt ngọn lửa gas đang cháy. Biện pháp trước tiên là phải cắt nguồn cung cấp gas.

7.5.2. Làm tro

Phải sử dụng nồng độ làm tro trong các tình trạng có thể xảy ra sự bùng cháy lại hoặc nổ tiếp sau khi đám cháy được dập tắt. Các tình trạng này xảy ra khi có hai điều kiện sau:

- a. Lượng nhiên liệu được phép trong cấu kiện bao che đủ để tạo thành một nồng độ bằng hoặc lớn hơn một nửa giới hạn nồng độ cháy dưới trong toàn bộ cấu kiện bao che.
- b. Sự bay hơi của nhiên liệu trước khi cháy để đạt tới giới hạn của sự cháy trong không khí (nhịet độ lớn nhất của môi trường xung quanh hoặc nhịet độ của nhiên liệu vượt quá nhịet độ bùng cháy được xác định bằng chén kín) hoặc độ nhạy của hệ thống không đủ nhạy để phát hiện và dập tắt lửa trước khi sự bay hơi của nhiên liệu tăng lên tới mức nguy hiểm như là kết quả của đám cháy.

Nồng độ thiết kế nhỏ nhất được dùng để làm tro khí quyển các chất lỏng và chất khí cháy phải được xác định bằng thử nghiệm được quy định trong Phụ lục D, cộng với 10%.

7.6. Lượng chất chữa cháy tổng

7.6.1. Quy định chung

Lượng chất chữa cháy yêu cầu để đạt được nồng độ thiết kế phải được tính toán rong các phương trình trong 7.6.2 hoặc 7.6.3 hoặc từ các dữ liệu trong Bảng 3. Lượng chất chữa cháy tổng trong các phần của tiêu chuẩn này áp dụng cho các chất chữa cháy riêng. Ngoài các yêu cầu về nồng độ tính toán này, các tiêu chuẩn Việt Nam có thể yêu cầu lượng chất chữa cháy bổ sung để bù trừ cho các điều khiển đặc biệt nào đó có thể ảnh hưởng có hại đến hiệu quả dập tắt đám cháy (xem 7.5.1), hoặc các đặc tính vật lý của chất chữa cháy cũng có yêu cầu bổ sung lượng chất chữa cháy (xem 7.9.1.2).

7.6.2. Các khí hóa lỏng

$$M = \left(\frac{C}{100 - C} \right) \frac{V}{S}$$

Trong đó:

M là lượng chất chữa cháy tổng, tính bằng kilogam (kg);

C là nồng độ thiết kế, % thể tích;

V là thể tích tinh của vùng nguy hiểm cháy, tính bằng mét khối (nghĩa là thể tích được chắn bởi cấu kiện bao che trừ đi các cấu trúc cố định không thấm thấu chất chữa cháy);

S là thể tích riêng, $\frac{m^3}{kg}$: $S = k_1 + k_2 T$;

k_1 , k_2 là các hằng số đặc trưng cho chất chữa cháy được sử dụng do nhà sản xuất chất chữa cháy cung cấp;

T là nhiệt độ nhỏ nhất được định trước của môi trường xung quanh của thể tích được bảo vệ, °C.

7.6.3. Khí không hóa lỏng

$$Q = V \frac{S_R}{S} I_n \left(\frac{100}{100 - C} \right)$$

Trong đó:

Q là lượng chất chữa cháy tổng, m^3 , ở áp suất và nồng độ chuẩn lúc nạp đầy;

C là nồng độ thiết kế, % thể tích;

V là thể tích của vùng nguy hiểm cháy (nghĩa là thể tích được chắn bởi cấu kiện bao che trừ đi các cấu trúc cố định không thấm chất chữa cháy);

S_R là thể tích riêng, ở nhiệt độ T và áp suất tuyệt đối 1,013bar; m^3/kg

S là thể tích riêng, m^3/kg : $S = k_1 + k_2 T$

k_1 ; k_2 là các hằng số đặc trưng cho chất chữa cháy được sử dụng do nhà sản xuất chất chữa cháy cung cấp;

T là nhiệt độ nhỏ nhất được định trước của môi trường xung quanh của thể tích được bảo vệ, °C.

8.2.6.5. Kiểm tra để đảm bảo rằng tất cả các thiết bị ở cuối tuyến đã được lắp đặt.

8.2.6.6. Kiểm tra tất cả các mạch giám sát về độ nhạy đối với lỗi sai sót.

8.2.7. Thử chức năng hoạt động của hệ thống

8.2.7.1. Vận hành các mạch phát hiện ban đầu. Tất cả các chức năng báo động phải diễn ra theo đúng các đặc tính kỹ thuật thiết kế.

8.2.7.2. Vận hành kiểm tra mạch thiết yếu để kd một mạch báo động thứ hai, nếu có. Kiểm tra để bảo đảm rằng tất cả các chức năng báo động thứ hai diễn ra theo đúng các đặc tính kỹ thuật thiết kế.

8.2.7.3. Vận hành thiết bị ngắt điều khiển bằng tay. Kiểm tra để bảo đảm rằng tất cả các chức năng ngắt bằng tay diễn ra theo đúng các đặc tính kỹ thuật thiết kế.

8.2.7.4. Khi thích hợp, vận hành công tắc duy trì. Kiểm tra để bảo đảm rằng tất cả các chức năng diễn ra theo đúng các đặc tính kỹ thuật thiết kế, xác nhận việc thực hiện các tín hiệu giám sát bằng ánh sáng và âm thanh ở bảng điều khiển.

8.2.7.5. Kiểm tra chức năng của tất cả các van có thể chỉnh đặt lại và các bộ kích thích trừ khi việc thử nghiệm van sẽ làm ngắt chất chữa cháy. Không nên thử các van bị, như các van được gắn vào các đĩa nổ.

8.2.7.6. Kiểm tra thiết bị khí nén, nếu được lắp, và tính toán vẹn để bảo đảm sự hoạt động đúng.

8.2.8. Các hoạt động giám sát từ xa (nếu có)

8.2.8.1. Tháo nguồn cung cấp năng lượng chính, sau đó vận hành mỗi loại thiết bị đưa vào bằng năng lượng dự phòng. Kiểm tra để đảm bảo rằng thu được tín hiệu báo động ở bảng điều khiển từ xa sau khi thiết bị được vận hành. Nối lại nguồn cung cấp năng lượng chính.

8.2.8.2. Vận hành mỗi loại tình trạng báo động và kiểm tra sự thu nhận tình trạng sai sót ở trạm điều khiển từ xa.

8.2.9. Nguồn năng lượng chính ở bảng điều khiển

8.2.9.1. Kiểm tra để bảo đảm rằng bảng điều khiển được nối với một mạch không có công tắc và được ghi nhãn chính xác. Bảng điều khiển này phải tiếp cận được dễ dàng nhưng sự tiếp cận chỉ được hạn chế cho người có thẩm quyền.

8.2.9.2. Thử nghiệm sự hư hỏng nguồn năng lượng chính phù hợp với đặc tính kỹ thuật của nhà sản xuất với hệ thống chữa cháy được hoạt động đầy đủ bằng nguồn năng lượng dự trữ.

8.2.10. Hoàn thành các thử nghiệm về chức năng

Khi tất cả các thử nghiệm về chức năng được hoàn thành (8.2.6 đến 8.2.9), nối lại mỗi bình chữa bảo quản chất chữa cháy sao cho mạch ngắt hoạt động sẽ ngắt chất chữa cháy. Đưa hệ thống chữa cháy trở về điều kiện hoạt động đầy đủ theo thiết kế. Báo cho trạm báo động trung tâm và tất cả những người có liên quan tới việc sử dụng thiết bị rằng thử nghiệm hệ thống chữa cháy được hoàn thành và hệ thống đã được đưa trở về điều kiện sẵn sàng hoạt động theo quy trình được quy định trong các đặc tính kỹ thuật của nhà sản xuất.

8.3. Giấy chứng nhận hoàn thành lắp đặt và tài liệu

Người lắp đặt phải cung cấp cho người sử dụng giấy chứng nhận hoàn thành lắp đặt và một bộ tài liệu hướng dẫn, tính toán và các bản vẽ về hệ thống đã được lắp đặt, sự tuân thủ toàn bộ hệ thống với các yêu cầu thích hợp của tiêu chuẩn này và nội dung chi tiết của các kiến nghị thích hợp. Giấy chứng nhận phải cho các nồng độ thiết kế và nếu được thực hiện, các báo cáo về thử nghiệm bổ sung bao gồm thử nghiệm quạt ở cửa ra vào.

9. KIỂM TRA, BẢO DƯỠNG, THỬ NGHIỆM VÀ ĐÀO TẠO

9.1. Quy định chung

Điều này quy định các yêu cầu về kiểm tra, bảo dưỡng và thử nghiệm hệ thống chữa cháy bằng khí và các yêu cầu về đào tạo các nhân viên kiểm tra và bảo dưỡng.

9.2. Kiểm tra

9.2.1. Quy định chung

9.2.1.1. Tối thiểu mỗi năm một lần hoặc nhiều hơn theo yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền, tất cả các hệ thống chữa cháy phải được kiểm tra và thử nghiệm toàn bộ về sự hoạt động đúng, chính xác bởi người có đủ năng lực, trình độ.

9.2.1.2. Báo cáo kiểm tra cùng với các kiến nghị phải được gửi cho người chủ sử dụng hệ thống chữa cháy.

9.2.1.3. Tối thiểu là 6 tháng một lần, các chất trong bình chữa phải được kiểm tra như sau:

- a) Các khí hóa lỏng: Đối với các chất chữa cháy halocacbon, nếu một bình chữa có lượng tổn thất chữa cháy lớn hơn 5% hoặc tổn thất áp suất (được điều chỉnh đối với nhiệt độ) lớn hơn 10% thì phải được nạp lại hoặc thay thế.
- b) Các khí không hóa lỏng: Đối với các chất chữa cháy dạng khí trơ không hóa lỏng, áp suất là sự chỉ thị lượng chất chữa cháy. Trừ khi có quy định khác của cơ quan có thẩm quyền, nếu một bình chữa chất chữa cháy dạng khí trơ có tổn thất áp suất (được điều chỉnh đối với nhiệt độ) lớn hơn 5% thì phải được nạp lại hoặc thay thế. Khi sử dụng áp kế hoặc dụng cụ giám sát khối lượng bình chữa cho mục đích này thì tối thiểu mỗi năm một lần chúng phải được so sánh với một dụng cụ đã được hiệu chỉnh riêng rẽ.

9.2.1.4. Toàn bộ chất chữa cháy tháo ra từ các bình chữa trong các quy trình bảo dưỡng hoặc bảo trì phải được gom lại hoặc quay vòng lại hoặc được bố trí hợp lý về mặt môi trường và phù hợp với luật pháp và quy định hiện hành.

9.2.1.5. Số liệu kiểm tra và tên người kiểm tra phải được ghi trên thẻ gắn với bình chữa.

9.2.2. Bình chứa

Các bình chứa phải được kiểm tra định kỳ theo yêu cầu của tiêu chuẩn Việt Nam có liên quan.

9.2.3. Ống mềm

Tất cả các ống mềm của hệ thống chữa cháy phải được kiểm tra hàng năm về sự hư hỏng. Nếu kiểm tra bằng mắt cho thấy có khuyết tật nào đó thì ống mềm phải được thay thế.

9.2.4. Cầu kiện bao che

9.2.4.1. Tối thiểu là 12 tháng một lần phải xác định xem sự thâm nhập qua đường biên giới hoặc thay đổi cầu kiện bao che bảo vệ có ảnh hưởng tới sự rò rỉ và tính năng của chất chữa cháy hay không. Nếu yêu cầu này không thể xác định được bằng mắt thì phải lặp lại phép thử về tính toàn vẹn của cầu kiện bao che theo Phụ lục E.

9.2.4.2. Khi phép thử toàn vẹn phát hiện có sự rò rỉ tăng lên dẫn đến không có khả năng giữ được chất chữa cháy trong khoảng thời gian yêu cầu, cần phải tiến hành việc sửa chữa.

9.2.4.3. Khi có sự thay đổi về thể tích của cầu kiện bao che hoặc loại nguy hiểm cháy bên trong cầu kiện bao che hoặc xảy ra cả hai, thì hệ thống chữa cháy phải được thiết kế lại để cung cấp được mức độ bảo vệ ban đầu.

Loại nguy hiểm cháy bên trong cầu kiện bao che và thể tích của cầu kiện bao che nên được kiểm tra thường xuyên để bảo đảm nồng độ yêu cầu của chất chữa cháy có thể đạt được và duy trì.

9.3. Bảo dưỡng

9.3.1. Quy định chung

Người sử dụng phải thực hiện một chương trình xem xét, sắp xếp một lịch trình bảo dưỡng và lưu giữ các biên bản xem xét và bảo dưỡng.

Chú thích: Khả năng làm việc tiếp tục có hiệu quả của một hệ thống chữa cháy phụ thuộc vào các quy trình bảo dưỡng đầy đủ với việc kiểm tra thử nghiệm định kỳ, khi có thể.

Người lắp đặt nên cung cấp cho người sử dụng một biên bản trong đó ghi các nội dung chi tiết về kiểm tra và bảo dưỡng.

9.3.2. Chương trình kiểm tra của người sử dụng

Người lắp đặt phải cung cấp cho người sử dụng chương trình kiểm tra hệ thống chữa cháy và các phần cấu thành của hệ thống. Chương trình phải bao gồm các hướng dẫn về các hành động cần được thực hiện có liên quan đến sai sót, hư hỏng.

Chương trình kiểm tra của người sử dụng được dùng để phát hiện sớm các sai sót để cho phép sửa chữa trước khi hệ thống chữa cháy được vận hành. Sau đó là một chương trình thích hợp:

- a. Hàng tuần: Kiểm tra bằng mắt sự cố và tính toàn vẹn của cầu kiện bao che đối với các thay đổi có thể làm giảm sút hiệu quả làm việc của hệ thống chữa cháy. Thực hiện kiểm tra bằng mắt để đảm bảo rằng không có hư hỏng rõ rệt của đường ống và tất cả các bộ phận và chi tiết điều khiển, vận hành được chỉnh đặt đúng và không bị hư hỏng. Phải kiểm tra các áp kế và dụng cụ cân, nếu được lắp, về số chỉ thị chính xác và thực hiện các hành động thích hợp được quy định trong sách hoạt động của người sử dụng.
- b. Hàng tháng: Kiểm tra để đảm bảo rằng tất cả mọi người phải vận hành thiết bị hoặc hệ thống chữa cháy được đào tạo thích hợp và được phép thực hiện công việc này, đặc biệt là, các nhân viên mới phải được hướng dẫn sử dụng hệ thống chữa cháy.

9.3.3. Lịch trình bảo dưỡng

Lịch trình bảo dưỡng phải bao gồm các yêu cầu về kiểm tra và thử nghiệm định kỳ đối với toàn bộ hệ thống chữa cháy đã lắp đặt, bao gồm các bình chứa có áp lực như đã quy định trong các tiêu chuẩn Việt Nam thích hợp.

Lịch trình phải thực hiện bởi người có đủ năng lực, người làm lịch trình phải cung cấp cho các người sử dụng báo cáo về nội dung và ngày xem xét, báo cho biết về các sửa chữa nào đó được thực hiện hoặc cần thiết.

Trong quá trình bảo dưỡng phải chú ý đề phòng để tránh làm thoát ra chất chữa cháy.

Phụ lục F giới thiệu một lịch trình bảo dưỡng thích hợp.

9.4. Đào tạo

Tất cả những người có thể thực hiện nhiệm vụ kiểm tra, thử nghiệm, bảo trì hoặc vận hành các hệ thống chữa cháy phải được đào tạo và được đào tạo đầy đủ về chức năng nhiệm vụ mà họ phải hoàn thành.

Tất cả những người làm việc bên trong khu vực kín được bảo vệ bằng chất chữa cháy thể khí phải được huấn luyện về cách vận hành và sử dụng hệ thống chữa cháy, đặc biệt là đối với các vấn đề an toàn.

*Phụ lục A (quy định)***CÁC TÀI LIỆU LÀM VIỆC****A.1. Quy định chung**

Các tài liệu này phải do những người có đầy đủ kinh nghiệm trong thiết kế các hệ thống chữa cháy soạn thảo. Sự sai khác so với các tài liệu này phải được cơ quan có thẩm quyền cho phép.

A.2. Các tài liệu làm việc

Các tài liệu bao gồm các khoản sau:

- a. Các bản vẽ theo tỷ lệ đã cho của hệ thống phân phối chất chữa cháy bao gồm các bình chứa, vị trí của các bình chứa, đường ống và các vòi phun, các van và cơ cấu giảm áp suất và khoảng cách giữa các giá treo đường ống;
- b. Tên người chủ và người thuê hệ thống chữa cháy;
- c. Vị trí của tòa nhà trong đó có mối nguy hiểm cháy được xác định;
- d. Sự bố trí và cấu trúc của các thành và vách ngăn của cấu kiện bao che bảo vệ;
- e. Mặt cắt ngang của cấu kiện bao che, chiều cao toàn bộ hoặc sơ đồ lắp, bao gồm sàn tiếp cận đi lên và tường treo;
- f. Loại chất chữa cháy được dùng;
- g. Nồng độ dập tắt hoặc nồng độ trợ, nồng độ thiết kế và nồng độ lớn nhất;
- h. Mô tả các vùng có nguy cơ cháy lan do cháy và các nguy hiểm cháy đã được bảo vệ;
- i. Đặc tính kỹ thuật của bình chữa cháy được sử dụng, bao gồm dung tích, áp suất bảo quản và khối lượng kể cả chất chữa cháy;
- j. Mô tả về các vòi phun được sử dụng, bao gồm kích thước cửa vào, hình dạng miệng lỗ phun, kích cỡ/mã lỗ phun, và kích cỡ của cơ cấu giảm áp suất nếu có;
- k. Mô tả đường ống, các van phụ tùng đường ống được sử dụng, bao gồm các đặc tính kỹ thuật của vật liệu, cấp và trị số áp suất;
- l. Danh mục thiết bị hoặc hóa đơn các vật liệu đối với mỗi thành phần của thiết bị hoặc cơ cấu biểu thị tên cơ cấu, thiết bị, nhà sản xuất, mẫu (model) hoặc số liệu chi tiết, số lượng và sự mô tả;
- m. Hình vẽ cùng kích thước của hệ thống phân phối chất chữa cháy biểu thị chiều dài và đường kính của mỗi đoạn ống, các số chuẩn có liên quan tới các tính toán lưu lượng;
- n. Sự nén tăng áp suất của cấu kiện bao che và các tính toán về thông gió;
- o. Mô tả về sự phát hiện đám cháy, các hệ thống vận hành và điều chỉnh.

A.3. Các chi tiết riêng**A.3.1. Hệ thống thiết kế sơ bộ**

Đối với các hệ thống thiết kế sơ bộ, người sử dụng phải được cung cấp thông tin về thiết kế hệ thống của nhà sản xuất.

A.3.2 Hệ thống thiết kế

Các chi tiết về hệ thống phải bao gồm những thông tin sau:

- a. Thông tin và các tính toán về lượng chất chữa cháy;
- b. Áp suất của bình chứa bảo quản;
- c. Dung tích của bình chứa;
- d. Vị trí, kiểu loại và lưu lượng của mỗi đầu phun, bao gồm diện tích tương đương của lỗ phun và các cơ cấu giảm áp suất, nếu có;

- e. Vị trí, kích cỡ và các chiều dài tương đương hoặc các hệ số cản của phụ tùng đường ống và các ống mềm; sự thu nhỏ kích thước ống và sự định hướng của các ống nối T phải được chỉ ra rõ ràng;
- f. Vị trí và kích thước của các thiết bị bảo quản.

Thông tin phải gắn liền với vị trí và chức năng của các thiết bị phát hiện, các thiết bị vận hành, thiết bị phụ và phải được nhận thấy. Bất kỳ các đặc điểm cũng phải được giải thích đầy đủ. Bản chương trình tính toán lưu lượng phải được nhận biết trên trang in (print out) tính toán của máy tính.

Phụ lục B (quy định)**XÁC ĐỊNH NỒNG ĐỘ DẬP TẮT NGỌN LỬA CỦA CÁC CHẤT KHÍ
CHẤT CHỮA CHÁY BẰNG PHƯƠNG PHÁP CHÉN NUNG****B.1. Phạm vi áp dụng**

Phụ lục này quy định các yêu cầu tối thiểu cho việc xác định nồng độ dập tắt ngọn lửa của một chất khí chữa cháy trong không khí đối với các chất lỏng và khí cháy được dùng thiết bị kiểu chén nung.

B.2. Nguyên lý

Các ngọn lửa khuếch tán của việc đốt cháy nhiên liệu trong một chén tròn, bố trí ở tâm của một dòng không khí chảy đồng trục (với trục của bình), được dập tắt bằng cách bổ sung một chất chữa cháy thể khí cho không khí.

B.3. Các yêu cầu đối với thiết bị**B.3.1. Yêu cầu chung**

Thiết bị kiểu chén nung dùng cho các phương pháp đo này phải được bố trí và có kết cấu như trong Hình B.1 với các kích thước đã cho; dung sai của tất cả các kích thước phải là $\pm 5\%$ trừ khi có quy định khác.

B.3.2. Chén nung

Chén nung là hình trụ tròn và làm bằng thủy tinh, thạch anh hoặc thép. Đường kính ngoài của chén phải ở trong phạm vi từ 28mm đến 32mm, với chiều dày thành chén từ 1mm đến 2mm. Chén có mặt vát 45° ở mặt đỉnh của bình. Phải có dụng cụ đo nhiệt độ của nhiên liệu đặt ở vị trí và cách đỉnh bình từ 2mm đến 5mm và bộ phận đốt chén nhiên liệu như đã chỉ ra trên Hình B.1. Chén nung phải có hình dạng gần giống như hình dạng được giới thiệu trong ví dụ trên Hình B.1. Chén được dùng với các nhiên liệu thể khí phải có phương tiện để làm đồng đều dòng khí ở đỉnh chén (ví dụ, chén có thể được bọc bằng các vật liệu chịu lửa)

B.3.3. Buồng đốt

Buồng đốt phải có kết cấu hình trụ tròn bằng thủy tinh hoặc thạch anh. Buồng đốt phải có đường kính trong 85 ± 2 mm và chiều dày thành từ 2mm đến 5mm, chiều cao 535 ± 5 mm.

B.3.4. Bộ khuếch tán

Bộ khuếch tán phải có kết cấu lắp đặt với buồng đốt và thu nhận dòng trộn sơ bộ của không khí và chất chữa cháy và phải có phương tiện để phân phối đều dòng không khí/chất chữa cháy đi qua mặt cắt ngang của buồng đốt. Nhiệt độ hỗn hợp không khí/chất chữa cháy bên trong bộ khuếch tán phải là $25 \pm 10^\circ\text{C}$, được đo bằng một cảm biến nhiệt độ đã được hiệu chuẩn.

B.3.5. Nguồn cung cấp nhiên liệu

Nguồn cung cấp nhiên liệu phải có khả năng cung cấp nhiên liệu lỏng cho chén nung trong khi vẫn duy trì được một mức chất lỏng cố định nhưng điều chỉnh được bên trong chén.

Nguồn cung cấp nguyên liệu khí phải có khả năng cung cấp nhiên liệu khí cho chén nung ở mức cố định và điều chỉnh được.

B.3.6. Đường ống phân phối

Đường ống phân phối phải tiếp nhận không khí và chất chữa cháy và cung cấp dòng hỗn hợp không khí – chất chữa cháy cho bộ khuếch tán.

B.3.7. Nguồn cung cấp không khí

Phương tiện cung cấp không khí cho đường ống phân phối phải cho phép điều chỉnh lưu lượng không khí. Phải có khí cụ đo lưu lượng không khí đã được hiệu chuẩn.

B.3.8. Nguồn cung cấp chất chữa cháy

Phương tiện cung cấp chất chữa cháy cho đường ống phân phối phải cho phép điều chỉnh lưu lượng chất chữa cháy. Nếu dùng phương pháp đo B.7.2 để xác định nồng độ chất chữa cháy thì phải có khí cụ đo lưu lượng chất chữa cháy đã được hiệu chuẩn.

B.3.9. Hệ thống lấy mẫu

Hệ thống lấy mẫu phải cung cấp một mẫu thử thể khí đại diện và có thể đo được cho chén nung.

B.4. Yêu cầu về vật liệu**B.4.1. Không khí**

Không khí phải sạch, khô và không chứa dầu nhờn. Nồng độ oxy theo thể tích phải là $(20,9 \pm 5)\%$. Phải ghi lại nguồn và hàm lượng oxy của không khí được sử dụng.

Chú thích: “Không khí” được cung cấp trong các bình cao áp có thương phẩm có thể có hàm lượng oxy khác với giá trị 20,9% một cách đáng kể.

B.4.2. Nhiên liệu

Nhiên liệu phải là loại có chất lượng đã được chứng nhận.

B.4.3. Chất chữa cháy

Chất chữa cháy phải là loại đã được chứng nhận và đáp ứng các đặc tính kỹ thuật của nhà cung cấp. Các chất chữa cháy có nhiều thành phần phải được cung cấp ở dạng đã được trộn sơ bộ. Các chất chữa cháy được hóa lỏng phải được cung cấp ở dạng tinh khiết, nghĩa là không bị nén bằng nitơ.

B.5. Quy trình đối với các chất lỏng không cháy được

B.5.1. Để chất lỏng cháy được trong bình chứa cung cấp nhiên liệu.

B.5.2. Đưa nhiên liệu vào chén nung, điều chỉnh mức chất lỏng trong khoảng từ 5mm đến 10mm so với đỉnh của chén nung.

B.5.3. Vận hành bộ phận nung nóng chén để đưa nhiệt độ nhiên liệu tới $25 \pm 3^\circ\text{C}$ hoặc cao hơn nhiệt độ bốc cháy trong chén hồ $5 \pm 3^\circ\text{C}$, chọn nhiệt độ nào cao hơn. Trong thời gian này, mức chất lỏng trong chén nung phải được điều chỉnh sao cho mức nhiên liệu ở bên trên khí cụ đo nhiệt độ nhiên liệu.

Chú thích: Nhiệt độ nhiên liệu được cho trong B.5.3 là nhiệt độ lúc bắt đầu thử nghiệm.

B.5.4. Điều chỉnh dòng không khí để đạt được lưu lượng 10l/phút.

B.5.5. Đốt cháy nhiên liệu

B.5.6. Cho phép nhiên liệu cháy trong khoảng thời gian từ 60 giây đến 120 giây trước khi bắt đầu dòng chất chữa cháy. Trong thời gian này, mức chất lỏng trong chén nung được điều chỉnh sao cho mức nhiên liệu cách đỉnh chén nung trong khoảng 1mm.

B.5.7. Bắt đầu cho dòng chất chữa cháy hoạt động. Tăng lưu lượng chất chữa cháy tới khi dập tắt được ngọn lửa và ghi lại lưu lượng chất chữa cháy và lưu lượng không khí lúc dập tắt được ngọn lửa. Sự tăng lưu lượng chất chữa cháy sẽ dẫn đến việc tăng nồng độ chất chữa cháy không lớn hơn 2% so với giá trị trước đó. Các điều chỉnh về lưu lượng chất chữa cháy cần có khoảng thời gian chờ đợi ngắn (10 giây) để cho phép các tỷ lệ mới của chất chữa cháy và không khí trong đường ống phân phối tới được vị trí của chén nung. Trong thời gian này, mức chất lỏng phải được duy trì cách đỉnh chén nung trong khoảng 1mm.

Chú thích: Lúc bắt đầu vận hành, nên tăng lưu lượng chất chữa cháy ở mức tương đối lớn để xác định lưu lượng xấp xỉ với yêu cầu để dập tắt ngọn lửa và sau đó dùng lưu lượng gần với lưu lượng tới hạn và tăng dần lưu lượng với lượng tăng nhỏ cho tới khi đạt được sự dập tắt ngọn lửa.

B.5.8. Xác định nồng độ dập tắt của chất chữa cháy phù hợp với B.7.

B.5.9. Trước khi tiến hành các thử nghiệm tiếp theo, tháo nhiên liệu ra khỏi chén nung, tháo hết cặn hoặc làm sạch muội than có trong chén nung.

B.5.10. Lặp lại các trình tự từ B.5.1 đến B.5.9 khi sử dụng lưu lượng không khí 20l/phút; 30l/phút; 40l/phút và 50l/phút.

B.5.11. Xác định miền giá trị cao trong biểu đồ nồng độ dập tắt/lưu lượng không khí (nghĩa là phạm vi của lưu lượng không khí mà vượt quá phạm vi này nồng độ dập tắt là cực đại và không phụ thuộc vào lưu lượng không khí) bằng cách vẽ biểu đồ nồng độ dập tắt, như đã xác định trong B.5.8 đối với lưu lượng không khí.

Nếu không tìm được miền giá trị cao trong biểu đồ này, phải thực hiện thêm các phép đo theo B.5.10 khi dùng các lưu lượng không khí cao hơn 50l/phút.

B.5.12. Để chất lỏng cháy trong bình cung cấp nhiên liệu.

B.5.13. Đưa nhiên liệu vào chén nung, điều chỉnh tới mức chất lỏng trong khoảng từ 5mm đến 10mm so với đỉnh chén nung.

B.5.14. Vận hành bộ phận nung nóng chén nung để đưa nhiệt độ nhiên liệu tới $25 \pm 3^\circ\text{C}$ hoặc nhiệt độ cao hơn điểm bốc cháy trong chén hồ $5 \pm 3^\circ\text{C}$, chọn nhiệt độ nào cao hơn. Trong thời gian này, mức chất lỏng trong chén nung phải được điều chỉnh sao cho mức nhiên liệu ở bên trên khí cụ đo nhiệt độ nhiên liệu.

Chú thích: Nhiệt độ nhiên liệu được cho trong B.5.14 là nhiệt độ lúc bắt đầu thử nghiệm.

B.5.15. Điều chỉnh dòng không khí để đạt được lưu lượng ở trên miền giá trị cao được xác định theo B.5.11.

B.5.16. Đốt cháy nhiên liệu.

B.5.17. Cho phép nhiên liệu cháy trong khoảng thời gian từ 60 giây đến 120 giây, trước khi bắt đầu phun chất chữa cháy. Trong thời gian này, mức chất lỏng trong chén nung phải được điều chỉnh sao cho mức nhiên liệu cách đỉnh chén nung trong khoảng 1mm.

B.5.18. Bắt đầu cho dòng chất chữa cháy hoạt động. Tăng lưu lượng chất chữa cháy tới khi dập tắt được ngọn lửa và ghi lại lưu lượng chất chữa cháy và lưu lượng không khí lúc dập tắt được ngọn lửa.

Sự tăng lưu lượng chất chữa cháy sẽ dẫn đến việc tăng nồng độ chất chữa cháy không lớn hơn 2% so với giá trị trước đó. Các điều chỉnh về lưu lượng chất chữa cháy cần có khoảng thời gian chờ đợi ngắn (10 giây) để cho phép các tỷ lệ mới của chất chữa cháy và không khí trong đường ống phân phối tới được vị trí của chén nung. Trong thời gian này, mức chất lỏng phải được duy trì cách đỉnh chén nung khoảng 1mm.

Chú thích: Lúc bắt đầu vận hành, nên tăng lưu lượng chất chữa cháy ở mức tương đối lớn để xác định lưu lượng xấp xỉ với yêu cầu để dập tắt ngọn lửa và sau đó dùng lưu lượng gần với lưu lượng tới hạn và tăng dần lưu lượng với lượng tăng nhỏ cho tới khi đạt được sự dập tắt ngọn lửa.

B.5.19. Trước khi tiến hành các thử nghiệm tiếp theo, tháo nhiên liệu ra khỏi chén nung, tháo hết cặn hoặc làm sạch muội than có trong chén nung.

B.5.20. Lắp lại các trình tự từ B.5.1 đến B.5.9 cho 4 lần thử tiếp theo.

B.5.21. Xác định nồng độ dập tắt của chất chữa cháy cho trường hợp nhiên liệu được nung nóng theo đúng B7 bằng cách lấy trung bình của 5 lần thử.

B.5.22. Lắp lại các bước từ B.5.12 đến B.5.20 với nhiệt độ nhiên liệu thấp hơn điểm sôi của nhiên liệu là 5°C hoặc với nhiệt độ 200°C, chọn nhiệt độ thấp hơn. Nhiệt độ nhiên liệu phải được giữ ở nhiệt độ quy định này trong suốt quá trình thử.

B.5.23. Xác định nồng độ dập tắt của chất chữa cháy cho trường hợp nhiên liệu được nung nóng theo đúng B.7 bằng cách lấy trung bình của 5 lần thử.

B.6. Quy trình đối với các khí cháy được

B.6.1. Chén nung được dùng với các nhiên liệu khí phải có phương tiện để đạt được dòng khí đồng đều ở đỉnh chén. Ví dụ, chén nung dùng cho nhiên liệu lỏng có thể được bao bọc bởi vật liệu chịu lửa.

B.6.2. Nhiên liệu khí phải từ một nguồn cung cấp có áp suất điều chỉnh được, có phương tiện điều chỉnh và đo lưu lượng khí đã được hiệu chuẩn.

B.6.3. Điều chỉnh lưu lượng không khí với 10l/phút.

B.6.4. Bắt đầu cho dòng nhiên liệu vào chén nung và điều chỉnh lưu lượng để đạt được tốc độ dòng khí thường là bằng tốc độ dòng khí đi qua chén. Nhiệt độ nhiên liệu phải là $25 \pm 10^\circ\text{C}$.

Chú thích: Tốc độ không khí đi qua chén đốt có thể được tính toán từ lưu lượng không khí và hiệu giữa mặt cắt ngang của ống khói và mặt cắt ngang của chén nung.

B.6.5. Đốt cháy nhiên liệu.

B.6.6. Cho phép nhiên liệu cháy trong khoảng thời gian 60 giây trước khi bắt đầu dòng chất chữa cháy.

B.6.7. Bắt đầu cho dòng chất chữa cháy hoạt động. Tăng lưu lượng chất chữa cháy tới khi dập tắt được ngọn lửa và ghi lại lưu lượng không khí, chất chữa cháy và lưu lượng nhiên liệu lúc dập tắt được ngọn lửa. Sự tăng lưu lượng chất chữa cháy sẽ dẫn đến việc tăng nồng độ chất chữa cháy không lớn hơn 3% so với giá trị trước đó. Các điều chỉnh về lưu lượng chất chữa

cháy cần có khoảng thời gian chờ đợi ngắn (10 giây) để cho phép các tỷ lệ mới của chất chữa cháy và không khí trong đường ống phân phối tới được vị trí của chén nung.

Chú thích: Lúc bắt đầu vận hành, nên tăng lưu lượng chất chữa cháy ở mức tương đối lớn để xác định lưu lượng xấp xỉ với yêu cầu để dập tắt ngọn lửa và sau đó dùng lưu lượng gần với lưu lượng tới hạn và tăng dần lưu lượng với lượng tăng nhỏ cho tới khi đạt được sự dập tắt ngọn lửa.

B.6.8. Vào lúc dập tắt ngọn lửa, ngắt dòng khí cháy được.

B.6.9. Trước khi tiến hành các thử nghiệm tiếp theo, tháo hết cặn hoặc muội than, nếu có, ra khỏi chén nung.

B.6.10. Xác định nồng độ dập tắt của chất chữa cháy phù hợp với B.7.

B.6.11. Lặp lại các bước từ B.6.4 đến B.6.9 ở các lưu lượng không khí 20l/phút; 30l/phút; 40l/phút và 50l/phút.

B.6.12. Xác định miền giá trị cao trong biểu đồ nồng độ dập tắt/lưu lượng không khí (nghĩa là phạm vi của lưu lượng không khí mà vượt quá phạm vi này, nồng độ dập tắt là cực đại và không phụ thuộc vào lưu lượng không khí) bằng cách vẽ biểu đồ nồng độ dập tắt, như đã xác định trong B.6.10 đối với lưu lượng không khí.

Nếu không tìm được miền giá trị cao trong biểu đồ này, phải thực hiện thêm các phép đo theo B.5.11 khi dùng các lưu lượng không khí cao hơn 50l/phút.

B.6.13. Điều chỉnh lưu lượng không khí tới một giá trị ở miền giá trị cao trong biểu đồ nồng độ dập tắt/lưu lượng không khí.

B.6.14. Bắt đầu đưa nhiên liệu vào chén nung và điều chỉnh lưu lượng để đạt tới tốc độ của khí bằng tốc độ của không khí đi qua chén nung. Nhiệt độ nhiên liệu phải là $25 \pm 10^\circ\text{C}$.

B.6.15. Đốt cháy nhiên liệu

B.6.16. Cho phép nhiên liệu cháy trong khoảng thời gian 60 giây trước khi bắt đầu dòng chất có dòng chảy chất chữa cháy.

B.6.17. Bắt đầu cho dòng chất chữa cháy hoạt động. Tăng lưu lượng chất chữa cháy tới khi dập tắt được ngọn lửa và ghi lại lưu lượng không khí, chất chữa cháy và lưu lượng nhiên liệu lúc dập tắt được ngọn lửa. Sự tăng lưu lượng chất chữa cháy sẽ dẫn đến việc tăng nồng độ chất chữa cháy không lớn hơn 3% so với giá trị trước đó. Các điều chỉnh về lưu lượng chất chữa cháy cần có khoảng thời gian chờ đợi ngắn (10 giây) để cho phép các tỷ lệ mới của chất chữa cháy và không khí trong đường ống phân phối tới được vị trí của chén nung.

Chú thích: Lúc bắt đầu vận hành, nên tăng lưu lượng chất chữa cháy ở mức tương đối lớn để xác định lưu lượng xấp xỉ với yêu cầu để dập tắt ngọn lửa và sau đó dùng lưu lượng gần với lưu lượng tới hạn và tăng dần lưu lượng với lượng tăng nhỏ cho tới khi đạt được sự dập tắt ngọn lửa.

B.6.18. Vào lúc dập tắt ngọn lửa, ngắt dòng khí cháy được.

B.6.19. Trước khi tiến hành các thử nghiệm tiếp theo, tháo hết cặn hoặc muội than, nếu có, ra khỏi chén nung.

B.6.20. Xác định nồng độ dập tắt của chất chữa cháy phù hợp với B.7.

B.6.21. Lặp lại các bước từ B.6.13 đến B.6.20 cho 4 lần thử tiếp theo.

B.6.22. Xác định nồng độ dập tắt của chất chữa cháy cho trường hợp nhiên liệu được nung nóng theo đúng B.7 bằng cách lấy trung bình của 5 lần thử.

B.7. Nồng độ trung bình của chất chữa cháy

B.7.1. Phương pháp thường dùng

Phương pháp thường dùng để xác định nồng độ chất chữa cháy trong hỗn hợp chất chữa cháy cộng với không khí để dập tắt ngọn lửa là sử dụng một thiết bị phân tích khí được hiệu chuẩn đối với phạm vi nồng độ của hỗn hợp chất chữa cháy – không khí được đo. Thiết bị có khả năng lấy mẫu liên tục (ví dụ máy phân tích khí lắp ngay trên đường ống phân phối) hoặc có thể là loại phân tích các mẫu thử riêng biệt (ví dụ sắc ký khí). Kỹ thuật đo liên tục được ưa chuộng hơn.

Cách khác, nồng độ còn lại của oxy trong hỗn hợp không khí/chất chữa cháy trong ống khối phía bên dưới chén nung có thể được đo bằng một máy phân tích oxy liên tục. Giá trị nồng độ oxy chịu ảnh hưởng của nồng độ chất chữa cháy. Nồng độ chất chữa cháy lúc này được tính toán như sau:

$$C = 100 \left[1 - \frac{O_2}{O_{2(cc)}} \right]$$

Trong đó:

C là nồng độ chất chữa cháy, % thể tích;

O_2 là nồng độ oxy của hỗn hợp không khí/chất chữa cháy trong ống khối, % thể tích;

$O_{2(cc)}$ là nồng độ oxy trong không khí được cung cấp, % thể tích.

B.7.2. Phương pháp tùy chọn

Nồng độ chất chữa cháy trong hỗn hợp chất chữa cháy cộng với không khí có thể được tính toán từ các lưu lượng đo được của chất chữa cháy và không khí. Khi dùng khí cụ đo lưu lượng theo khối lượng, lưu lượng cần được chuyển đổi thành lưu lượng thể tích như sau:

$$V_i = \left(\frac{m_i}{p_i} \right)$$

Trong đó

V_i là lưu lượng thể tích của khí i , l/phút;

m_i là lưu lượng khối lượng của khí i , g/phút;

p_i là tỷ trọng của khí i , g/l.

Nên chú ý sử dụng tỷ trọng hơi thực tế. Tỷ trọng hơi của nhiều chất hydro cacbon halogen hóa ở nhiệt độ và áp suất môi trường xung quanh có thể sai khác vài phần trăm so với tỷ trọng được tính toán theo định luật lý tưởng.

Ví dụ: Tỷ trọng của hơi HFC – 227 ea ở áp suất 101,3kPa và nhiệt độ 295°K cao hơn tỷ trọng được tính toán đối với khí lý tưởng xấp xỉ 2,4%. Ở áp suất 6,7kPa (6,6%), tuy nhiên, sự khác nhau giữa tỷ trọng hơi thực tế và tỷ trọng hơi được tính toán cho khí lý tưởng nhỏ hơn 0,2%.

Nên sử dụng các dữ liệu đã được công bố khi có thể. Có thể sử dụng các kỹ thuật đánh giá khi thiếu các dữ liệu đã được công bố. Nguồn các giá trị về tính chất vật lý đã sử dụng nên được ghi vào báo cáo thử nghiệm.

Nồng độ chất chữa cháy theo phần trăm thể tích được tính như sau:

$$C = \frac{V_{cc}}{V_{kk} + V_{cc}} \times 100$$

Trong đó:

C là nồng độ chất chữa cháy, % thể tích;

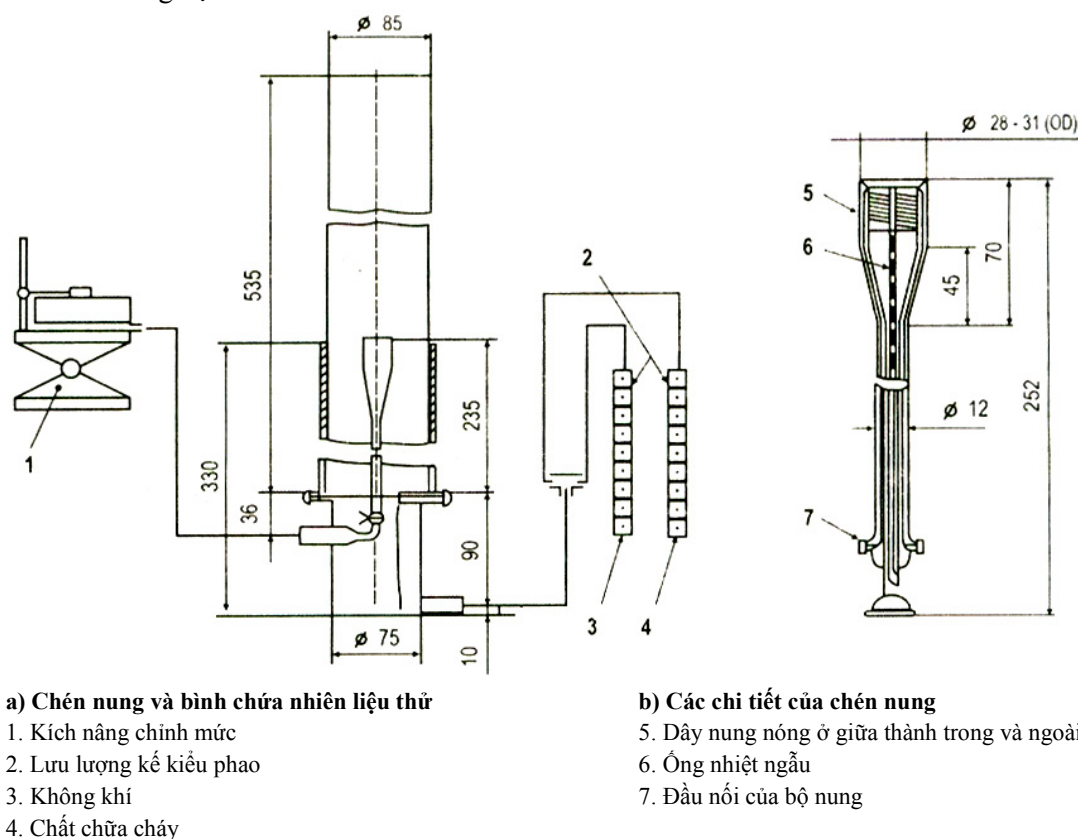
V_{kk} là lưu lượng thể tích của không khí, l/phút;

V_{cc} là lưu lượng thể tích của chất chữa cháy, l/phút.

B.8. Báo cáo kết quả

Tối thiểu nên đưa các thông tin sau vào báo cáo kết quả:

- Sơ đồ mạch của thiết bị, bao gồm cả kích thước và mô tả các vật liệu sử dụng;
- Nguồn và sự phân tích của chất chữa cháy, nhiên liệu và không khí;
- Đối với mỗi thử nghiệm, nhiệt độ nhiên liệu lúc bắt đầu thử, nhiệt độ nhiên liệu lúc dập tắt lửa và nhiệt độ của hỗn hợp không khí/chất chữa cháy lúc dập tắt lửa;
- Lưu lượng chất chữa cháy, nhiên liệu khí và không khí; nếu sử dụng phương pháp B.7.1 thì nồng độ chất chữa cháy hoặc nồng độ oxy sẽ thay cho lưu lượng chất chữa cháy;
- Phương pháp được sử dụng để xác định nồng độ dập tắt;
- Nồng độ chất chữa cháy lúc dập tắt lửa đối với mỗi thử nghiệm;
- Nồng độ dập tắt đối với nhiên liệu không được nung nóng và đối với nhiên liệu được nung nóng với nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ điểm sôi 5°C hoặc 200°C, chọn nhiệt độ thấp hơn;
- Phân tích sai số đo;
- Biểu đồ nồng độ dập tắt/lưu lượng không khí và nồng độ chất chữa cháy lúc dập tắt lửa đối với các thử nghiệm theo B.5.9 đến B.5.11 và B.6.10 đến B.6.12.



Hình B.1: Thiết bị chén nung

Phụ lục C (Quy định)

**QUY TRÌNH THỬ DẬP TẮT ĐÁM CHÁY/PHỦ ĐIỆN TÍCH ĐÁM CHÁY
CHO CÁC THIẾT BỊ CHỮA CHÁY ĐƯỢC THIẾT KẾ VÀ THIẾT KẾ SƠ BỘ**

C.1. Yêu cầu

C.1.1. Hệ thống chữa cháy được thiết kế hoặc thiết kế sơ bộ phải hòa trộn và phân phối chất chữa cháy và phải làm tràn ngập toàn bộ một khu vực được bảo vệ kín khi được thử theo phương pháp thử này trong các giới hạn thiết kế tối đa và các hoạt động lắp đặt chặt chẽ nhất (xem C.1.2).

C.1.2. Khi được thử theo quy định trong C.5, C.6.2 và C.6.3, một hệ thống thiết bị chữa cháy phải dập được tất cả các ngọn lửa nhìn thấy được trong 30 giây sau khi kết thúc việc phun chất chữa cháy. Khi được thử theo quy định trong C.6.1, một hệ thống thiết bị chữa cháy phải ngăn ngừa được sự cháy lại của cũi gỗ sau khoảng thời gian phủ chất chữa cháy 10 phút.

C.2. Kiểu thử

Các thử nghiệm được mô tả dưới đây quan tâm đến việc sử dụng và các giới hạn của hệ thống thiết bị chữa cháy về các yêu cầu sau:

- Sự phủ diện tích đám cháy đối với mỗi kiểu đầu phun;
- Phạm vi nhiệt độ làm việc của hệ thống;
- Vị trí của các đầu phun trong khu vực được bảo vệ, đầu phun được dùng trong các thử nghiệm này không được phun chất chữa cháy trực tiếp vào đám cháy thử;
- Chiều dài lớn nhất và cỡ kích thước đường ống, và số lượng các phụ tùng đường ống cho mỗi đầu phun, hoặc áp suất nhỏ nhất của đầu phun;
- Thời gian phun lớn nhất;
- Tỷ trọng nạp lớn nhất; và
- Nồng độ dập tắt đối với các nhiên liệu đặc biệt.

Các thử nghiệm được tiến hành cho trong Bảng C.1.

Bảng C.1. Các thử nghiệm được tiến hành

Đối tượng thử	Kích thước cấu kiện bao che	Đám cháy thử	Điều
Độ cao nhỏ nhất của đầu phun/diện tích lớn nhất	Thích hợp với đầu phun	Các can chứa heptan thử	C.5
Chiều cao lớn nhất của đầu phun/nồng độ dập tắt	$\geq 100m^3$ Không có cạnh nào nhỏ hơn 4m. Chiều cao thích hợp với đầu phun (không nhỏ hơn 3.5m)	a. Cũi gỗ b. Khay chứa heptan c. Can chứa heptan thử	

Chú thích: *Tất cả các thử nghiệm nên được tiến hành với cùng một kiểu và loại đầu phun.*

C.3. Hệ thống chữa cháy

C.3.1. Hệ thống chữa cháy phải được lắp đặt như sau:

- Hệ thống thiết bị chữa cháy phải được thiết kế sơ bộ sử dụng các giới hạn lớn nhất của đường ống về số lượng các phụ tùng đường ống và chiều dài đường ống tới các đầu phun

và hình dạng của đầu phun như đã quy định trong thiết kế và hoạt động lắp đặt của nhà sản xuất.

- b. Hệ thống thiết bị chữa cháy được thiết kế, sử dụng một thiết bị đường ống dẫn áp suất thiết kế nhỏ nhất của đầu phun ở $20 \pm 2^\circ\text{C}$.

C.3.2. Trừ các thử nghiệm dập tắt đối với các khay chứa heptan và cũi gỗ, các bình chứa chất chữa cháy phải được điều hòa tới nhiệt độ làm việc nhỏ nhất được quy định trong hướng dẫn lắp đặt của nhà sản xuất.

C.3.3. Đối với các thử nghiệm dập tắt khay chứa heptan và cũi gỗ, các bình chứa chất chữa cháy được ổn nhiệt ở $20 \pm 2^\circ\text{C}$ trong thời gian tối thiểu là 16h trước khi tiến hành thử nghiệm. Trong các thử nghiệm này, năng lượng phun từ các vòi phun không được thúc đẩy sự phát triển của đám cháy.

C.3.4. Hệ thống chữa cháy phải được bố trí và xác định kích thước có liên quan đến các yêu cầu sau:

- a. Đối với các chất chữa cháy hóa lỏng, thời gian phun của pha khí trước lỏng cộng với dòng hai pha phải từ 8 đến 10 giây.
- b. Đối với các chất chữa cháy không hóa lỏng, thời gian phun phải từ 50 đến 60 giây.

C.4. Nồng độ dập tắt

C.4.1. Nồng độ dập tắt cho mỗi thử nghiệm phải là 76,92% (nghĩa là 100 chia cho hệ số an toàn, ở đây hệ số an toàn là 1,3) của nồng độ thiết kế cho sử dụng được quy định trong thiết kế và hướng dẫn lắp đặt của nhà sản xuất ở nhiệt độ môi trường xấp xỉ 20°C bên trong cấu kiện bao che. Nồng độ bên trong cấu kiện bao che đối với tất cả các chất chữa cháy phải được tính toán khi sử dụng phương trình (1) và (2) trong 7.6. Nếu có sự rò rỉ đáng kể của cấu kiện bao che thử thì công thức dùng để xác định nồng độ chất chữa cháy của cấu kiện bao che thử có thể được sửa đổi do lượng rò rỉ đo được.

C.4.2. Thử phun nguội khu dùng cùng một lượng chất chữa cháy phải được tiến hành để kiểm tra nồng độ thực của chất chữa cháy.

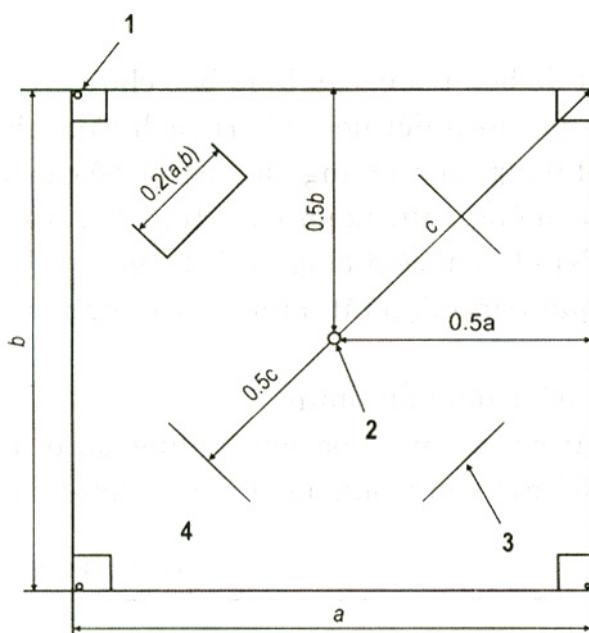
C.5. Thử độ cao nhỏ nhất của đầu phun/diện tích phủ lớn nhất

C.5.1. Thiết bị thử

C.5.1.1. Cấu trúc

Thiết bị thử phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- a. Diện tích ($a \times b$) và độ cao (H) của cấu kiện bao che (xem Hình C.1) phải phù hợp với sự phủ (quét) diện tích lớn nhất của đầu phun và độ cao nhỏ nhất của đầu phun do nhà sản xuất quy định;
- b. Phải được làm bằng vật liệu thích hợp, nếu là gỗ dán thì phải có chiều dày tối thiểu là 9,5mm;
- c. Phải được trang bị phương tiện để giảm áp suất;
- d. Phải có các lỗ có thể đóng kín được ngay trên các can thử để cho phép thông gió trước khi cho hệ thống hoạt động.
- e. Phải lắp đặt vách ngăn giữa sàn (a, b) và trần. Ở trung điểm của khoảng cách giữa vị trí đầu phun và các vách của cấu kiện bao che. Vách ngăn phải vuông góc với hướng phun của các đầu phun và phải bằng 20% chiều dài hoặc chiều rộng của cấu kiện bao che, chọn kích thước nào thích hợp với vị trí đầu phun.



1. Hộp thử

2. Vòi phun

3. Vách ngăn

4. Lỗ có thể đóng kín

 H là độ cao nhỏ nhất của đầu phun do nhà sản xuất quy định cho đầu phun

 $a \times b$ là diện tích (quét) lớn nhất của đầu phun đối với một đầu phun đơn

Hình C.1: Ví dụ về sự bố trí thử nghiệm độ cao nhỏ nhất của đầu phun/diện tích lớn nhất

C.5.1.2. Sự trang bị dụng cụ đo kiểm

C.5.1.2.1. Nồng độ oxy

Mức oxy phải được đo bằng máy phân tích oxy đã hiệu chuẩn có khả năng đo oxy theo phần trăm tối thiểu là 0,1%. Dụng cụ cảm biến phải có khả năng giám sát liên tục và ghi lại nồng độ oxy bên trong cấu kiện bao che trong suốt quá trình thử. Tối thiểu phải bố trí ba cảm biến bên trong cấu kiện bao che (xem Hình C.2 và C.3).

Ba cảm biến phải được bố trí cách tâm của phòng thử từ 850mm đến 1250mm theo phương nằm ngang và ở các độ cao so với mặt sàn như sau: $0,1H$; $0,5H$ và $0,9H$ (H là chiều cao của tường bao).

C.5.1.2.2. Nồng độ cacbon dioxit và khí chữa cháy

Ngoài nồng độ oxy, cũng nên giám sát nồng độ CO_2 và nồng độ khí chữa cháy (dập tắt). Độ chính xác của các dụng cụ đo không được bị ảnh hưởng bởi các sản phẩm đám cháy.

C.5.1.2.3. Áp suất của đầu phun

Áp suất của đầu phun trong quá trình phun của hệ thống chữa cháy phải được ghi lại.

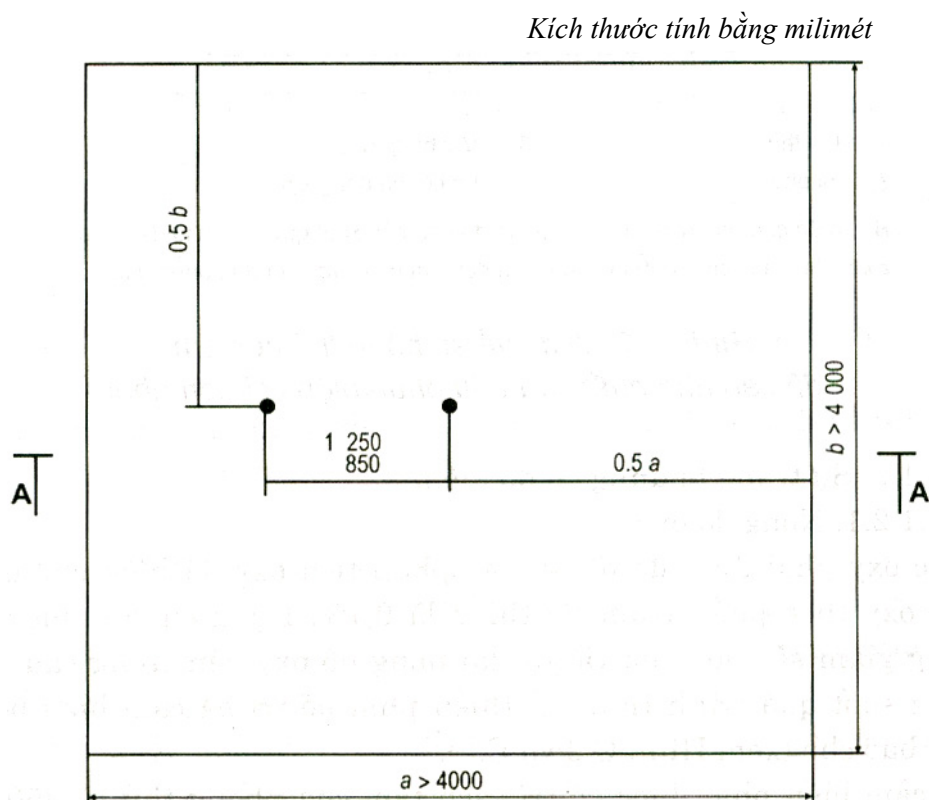
C.5.1.2.4. Nhiệt độ bên trong cấu kiện bao che

Tối thiểu phải ghi lại nhiệt độ ở vị trí cách tâm phòng thử từ 850mm đến 1250mm theo phương nằm ngang và ở các độ cao so với mặt sàn như sau: $0,1H$; $0,5H$ và $0,9H$ (H là chiều cao của tường bao). Nên sử dụng nhiệt ngẫu kiểu K (Ni – CrNi) có đường kính 1mm.

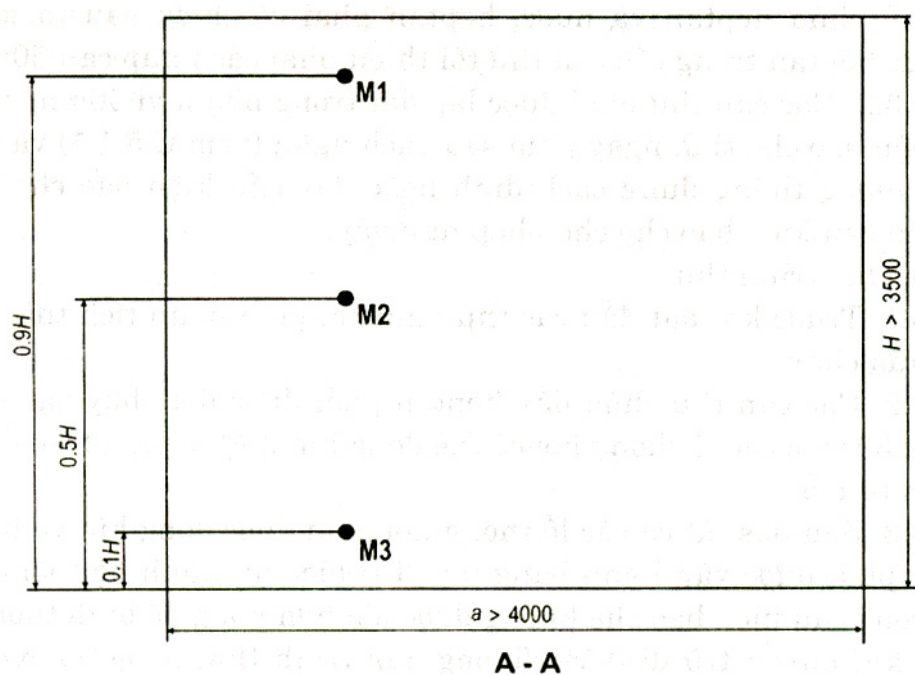
Nên quan sát quá trình dập tắt đám cháy bằng máy quay camera hồng ngoại.

C.5.1.2.5. Nhiệt độ ở gần đầu phun

Đối với các chất chữa cháy hóa lỏng, nhiệt độ ở phía trước cách đầu phun từ 10mm đến 30mm bên trong đầu phun phải được ghi thêm vào.



Hình C.2: Hình chiếu trên mặt bằng về bố trí dụng cụ đo cho thí nghiệm độ cao nhỏ nhất của đầu phun/điện tích phủ nhỏ nhất



Các điểm đo

- M1 ghi nồng độ oxy
- M2 ghi nồng độ oxy và nhiệt độ
- M3 ghi nồng độ oxy

Hình C.3: Hình chiếu cạnh về bố trí dụng cụ đo cho thí nghiệm độ cao nhỏ nhất của đầu phun/điện tích phủ nhỏ nhất

C.5.2. Đặc tính kỹ thuật của nhiên liệu

C.5.2.1. Can thử

Các can thử phải là hình trụ tròn có đường kính từ 766,2mm đến 88,9mm và chiều cao tối thiểu là 100mm.

C.5.2.2. Heptan

Heptan phải là loại thương phẩm, có các đặc tính sau:

a. Chung cất

- | | |
|---------------------|---------|
| 1) Điểm bắt đầu sôi | 90°C; |
| 2) 50% | 93°C; |
| 3) Điểm khô | 96,5°C; |

b. Trọng lượng riêng (15,6°C/15,6°C) 0,719

c. Áp suất hơi Reid 2,0psi

d. Chỉ số octan nghiên cứu 60

e. Chỉ số octan mô-tơ 50

C.5.2.3. Hình dạng và bố trí đám cháy

C.5.2.3.1. Các can thử có thể chứa heptan hoặc heptan và nước. Nếu các can thử chứa heptan và nước, heptan phải có chiều sâu tối thiểu là 50mm. Mức heptan trong các can thử tối thiểu phải cách nắp can 50mm.

C.5.2.3.2. Các can thử phải được lắp đặt trong phạm vi 50mm ở các góc của cấu kiện bao che thử, ngay phía sau vách ngăn (xem C.5.1.1) và được bố trí theo phương thẳng đứng cách đỉnh hoặc đáy cấu kiện bao che khoảng 300mm nếu cấu kiện bao che cho phép như vậy.

C.5.3. Quy trình thử

C.5.3.1. Trước khi bắt đầu thử nghiệm, phải phân tích thành phần của khí chứa cháy.

C.5.3.2. Các can thử chứa đầy heptan phải được đốt cháy và cho phép cháy trong 30 giây với các lỗ thông hơi có thể đóng kín được ở phía trên đỉnh can thử ở vị trí tự mở.

C.5.3.3. Sau 30 giây, tất cả các lỗ thông hơi phải được đóng kín và hệ thống chứa cháy phải được vận hành bằng tay. Tại lúc vận hành hệ thống, lượng oxy bên trong cấu kiện bao che không được lớn hơn nồng độ bình thường của oxy trong khí quyển trừ đi 0,5%. Trong quá trình thử, nồng độ oxy không được thay đổi lớn hơn 1,5% do các sản phẩm của đám cháy. Sự thay đổi này phải được xác định bằng cách so sánh nồng độ oxy tính toán từ nồng độ chất chứa cháy với nồng độ oxy đo được.

C.6. Thử nghiệm độ phủ ở độ cao lớn nhất của đầu phun

C.6.1. Thử cũi gỗ

C.6.1.1. Thiết bị thử

C.6.1.1.1. Cấu trúc

Cấu kiện bao che phải đáp ứng yêu cầu sau:

- Cấu kiện bao che thử phải có thể tích nhỏ nhất là 100m³. Chiều cao tối thiểu phải là 3,5m. Các kích thước của sàn tối thiểu là: chiều rộng 4m, chiều dài 4m.
- Cấu kiện bao che thử phải có chiều cao trần lớn nhất như quy định trong hướng dẫn lắp đặt của nhà sản xuất.
- Phải có kết cấu gỗ dán ở bên trong hoặc bên ngoài, chiều dày nhỏ nhất 9,5mm, hoặc vật liệu tương đương.
- Phải được trang bị phương tiện để giảm áp suất.

C.6.1.1.2. Trang bị dụng cụ đo kiểm

C.6.1.1.2.1. Nồng độ oxy

Nồng độ oxy phải được đo bằng máy phân tích oxy đã hiệu chuẩn có khả năng đo oxy theo phần trăm tới mức tối thiểu là 0,1%. Dụng cụ cảm biến phải có khả năng giám sát liên tục và

ghi lại nồng độ oxy bên trong cấu kiện bao che trong suốt quá trình thử. Tối thiểu phải bố trí ba cảm biến bên trong cấu kiện bao che (xem các hình C.4 và C.5).

Một cảm biến phải được bố trí ở chiều cao tương đương với đỉnh của vật thử tính từ sàn và cách vật thử từ 0,6 đến 1m. Hai cảm biến kia phải được bố trí ở độ cao 0,1H và 0,9H (H là chiều cao của cấu kiện bao che) (xem các hình C.4 và C.5).

C.6.1.1.2.2. Các nồng độ cacbon dioxit và khí chữa cháy

Ngoài các nồng độ oxy, cũng nên giám sát nồng độ CO₂ và nồng độ khí chữa cháy. Độ chính xác của các dụng cụ đo không được bị ảnh hưởng bởi các sản phẩm cháy.

C.6.1.1.2.3. Áp suất của đầu phun

Áp suất của đầu phun trong quá trình phun của hệ thống chữa cháy phải được ghi lại.

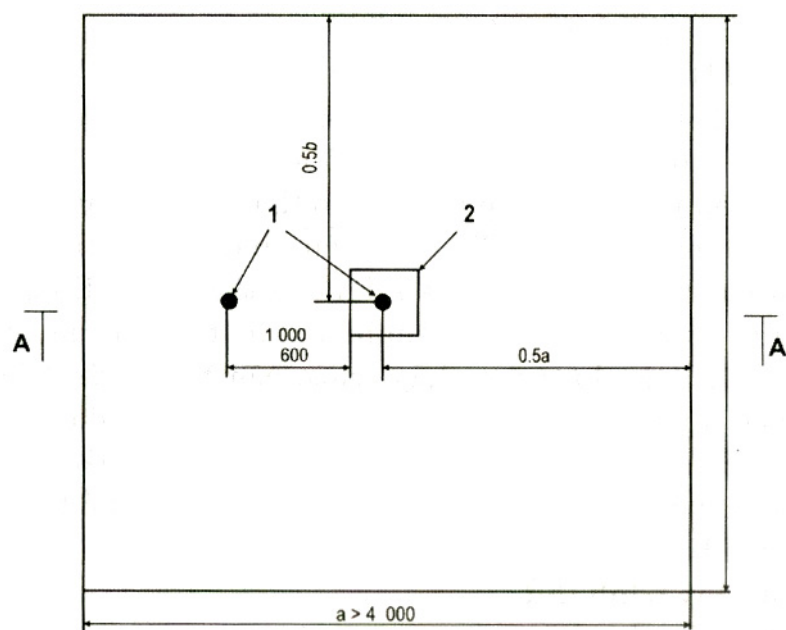
C.6.1.1.2.4. Nhiệt độ bên trong cấu kiện bao che

Hai cảm biến nhiệt độ phải được bố trí theo chiều cao phòng thử, một cách đỉnh của vật thử 100m, một cách sàn 0,9H (H là chiều cao phòng thử) và cảm biến thứ ba được bố trí ở chiều cao tương đương với đỉnh của vật thử; theo chiều nằm ngang, các cảm biến nhiệt độ phải được bố trí cách vật thử từ 0,6 đến 1m (xem các hình C.4 và C.5).

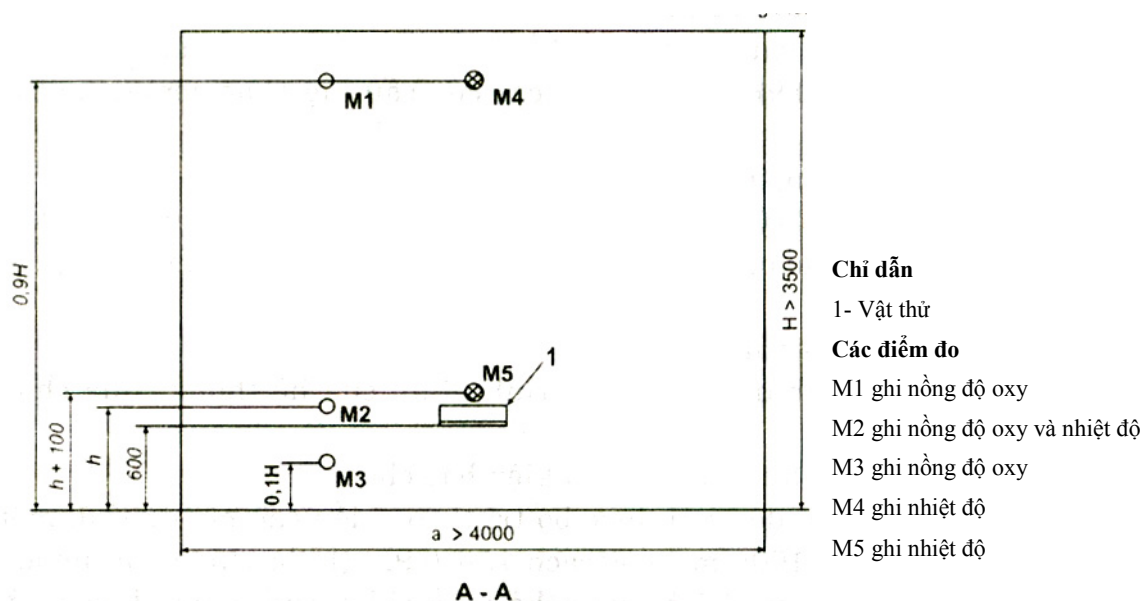
Nếu sử dụng nhiệt ngẫu kiểu K (Ni – CrNi) có đường kính 1mm, nên quan sát quá trình dập tắt đám cháy bằng máy quay camera hồng ngoại.

C.6.1.1.2.5. Nhiệt độ ở gần đầu phun

Đối với các chất chữa cháy hóa lỏng, nồng độ bên trong đầu phun và ở phía trước, cách đầu phun từ 10mm đến 30mm phải được ghi thêm vào.



Hình C.4: Hình chiếu trên mặt bằng về bố trí dụng cụ đo cho thử nghiệm nồng độ dập tắt ở độ cao lớn nhất của đầu phun



Hình C.5: Hình chiếu cạnh về bố trí dụng cụ đo cho thử nghiệm nồng độ dập tắt ở độ cao lớn nhất của đầu phun

C.6.1.2. Đặc tính kỹ thuật của nhiên liệu

C.6.1.2.1. Nhiên liệu đốt cháy củi

Đốt cháy củi bằng cách đốt cháy heptan loại thương phẩm (được quy định trong C.5.2.2) trên một lớp nước 12,5l trong một khay vuông bằng thép diện tích 0,25m², chiều cao không nhỏ hơn 100mm và chiều dày thành 6mm (được quy định trong C.6.2.2.2).

C.6.1.2.2. Hình dạng và sự bố trí đám cháy

C.6.1.2.2.1. Củi gỗ phải bao gồm 4 lớp, mỗi lớp có sáu thanh gỗ vân sam có kích thước 40mm×450mm, độ ẩm từ 9% đến 13%. Các thanh gỗ giữa hai lớp liên tiếp được xếp đặt để tạo thành với nhau các góc vuông. Các thanh gỗ trong mỗi lớp được đặt cách đều nhau và các thanh ngoài cùng tạo thành hình vuông có cạnh là chiều dài của thanh gỗ. Đóng đinh hoặc đinh kẹp các thanh gỗ với nhau để tạo thành các mặt ngoài của củi.

C.6.1.2.2.2. Củi được đốt cháy trước bên ngoài cấu kiện bao che trên một giá đỡ củi ở phía trên cách khay chứa nhiên liệu đốt cháy 300mm. Sau thời gian đốt cháy trước, củi phải được di chuyển vào bên trong cấu kiện bao che và được bố trí trên giá đỡ củi, cách sàn 600mm và ở trung tâm phía bên trong cấu kiện bao che.

C.6.1.3. Quy trình thử

C.6.1.3.1. Vận hành

C.6.1.3.1.1. Trước khi bắt đầu các thử nghiệm, phải phân tích thành phần của khí chứa cháy.

C.6.1.3.1.2. Đặt củi với đáy củi ở giữa, phía trên và cách đỉnh khay đốt khoảng 300mm trên một giá đỡ có kết cấu sao cho đáy củi được phơi ra môi trường không khí. Việc đốt cháy trước phải được thực hiện ở bên ngoài cấu kiện bao che, nếu có thể, ở trong một phòng đủ rộng (tối thiểu phải bằng 5 lần thể tích của cấu kiện bao che thử). Trong bất kỳ trường hợp nào, việc đốt cháy trước cũng không được bị ảnh hưởng của điều kiện thời tiết như mưa, gió, nắng v.v... Tốc độ gió lớn nhất ở vùng gần đám cháy phải là 3m/s. Nếu cần có thể sử dụng phương tiện thích hợp để chắn gió. Ghi lại các điều kiện về thời tiết bao gồm vị trí đốt cháy trước, nhiệt độ không khí, độ ẩm và tốc độ gió.

C.6.1.3.1.3. Đốt cháy heptan và cho phép củi cháy tự do. 1,5l heptan sẽ cho thời gian cháy xấp xỉ 3 phút. Sau khi heptan cháy hết, củi phải được phép cháy tự do trong thời gian bổ sung thêm 3 phút và tổng thời gian đốt cháy trước bên ngoài cấu kiện bao che là 6 phút (±10 giây).

C.6.1.3.1.4. Ngay trước khi kết thúc giai đoạn đốt cháy trước, di chuyển cũi vào bên trong cầu kiện bao che thử và đặt cũi trên một giá đỡ sao cho đáy cũi ở bên trên và cách sàn 600mm. Bịt kín cầu kiện bao che và vận hành hệ thống chữa cháy. Thời gian cần cho định vị cũi đang cháy bên trong cầu kiện bao che và vận hành phun hệ thống chữa cháy không được vượt quá 15 giây.

C.6.1.3.1.5. Lúc vận hành hệ thống chữa cháy, lượng oxy bên trong cầu kiện bao che ở độ cao của cũi không được lớn hơn nồng độ bình thường của oxy trong khí quyển trừ đi 0,5%. Trong quá trình thử, nồng độ oxy không được thay đổi lớn hơn 1,5% do ảnh hưởng của các sản phẩm đám cháy. Sự thay đổi này phải được xác định bằng cách so sánh nồng độ oxy tính toán từ nồng độ chất chữa cháy với nồng độ oxy đo được.

C.6.1.3.1.6. Sau khi kết thúc việc phun của hệ thống chữa cháy, cầu kiện bao che phải được giữ ở trạng thái bịt kín trong suốt thời gian 10 phút. Sau thời gian 10 phút trì chất chữa cháy, di chuyển cũi ra khỏi cầu kiện bao che và quan sát để xác định dấu hiệu của sự cháy lại và xác định rằng nhiên liệu đủ để duy trì sự đốt cháy. Phải ghi lại các yêu cầu sau:

- a. Sự hiện diện và vị trí của than hồng;
- b. Than hồng hoặc cũi có cháy lại hay không; và
- c. Khối lượng của cũi sau khi thử.

C.6.1.3.1.7. Nếu cần thiết, bổ sung thêm nồng độ chất chữa cháy và lặp lại chương trình thử nghiệm tới khi đạt được ba lần liên tiếp dập tắt đám cháy thành công.

C.6.1.3.2. Ghi các kết quả

Sau giai đoạn đốt cháy trước theo yêu cầu, ghi lại các dữ liệu sau cho mỗi thử nghiệm:

- a. Thời gian phun của chất chữa cháy được tính toán, nghĩa là thời gian cần thiết để đạt tới 95% nồng độ chất chữa cháy trong phòng thí nghiệm, tính bằng giây;
- b. Thời gian xả có hiệu quả, nghĩa là, đối với các chất chữa cháy hóa lỏng là thời gian của pha khí trước lỏng cộng với thời gian của dòng hai pha; đối với các chất chữa cháy không hóa lỏng là thời gian từ lúc mở van bình chứa tới khi ngừng phun;
- c. Thời gian yêu cầu để kiểm soát đám cháy hoặc để đạt được sự dập tắt, tính bằng giây.
- d. Tổng khối lượng chất chữa cháy được phun vào bên trong cầu kiện bao che thử;
- e. Thời gian ngâm chất chữa cháy (thời gian từ lúc kết thúc việc phun của hệ thống chữa cháy tới khi mở cầu kiện bao che thử);
- f. Profin nhiệt độ của cũi gỗ khi ưu tiên sử dụng máy quay camera hồng ngoại.

C.6.1.3.3. Xác định nồng độ thiết kế của chất chữa cháy

Nồng độ chất chữa cháy thí nghiệm là nồng độ đạt được khi dập tắt hoàn toàn đám cháy với ba lần thử liên tiếp. Nồng độ thiết kế là nồng độ thí nghiệm nhân với một hệ số an toàn thích hợp.

C.6.2. Khay chứa heptan thử

C.6.2.1. Thiết bị thử

C.6.2.1.1. Cấu trúc

Cấu trúc của cầu kiện bao che phải theo quy định trong C.6.1.1.1.

C.6.2.1.2. Sự trang bị dụng cụ đo kiểm

Sự trang bị dụng cụ đo kiểm cho cầu kiện bao che phải theo quy định trong C.6.1.1.2.

C.6.2.2. Đặc tính kỹ thuật của nhiên liệu

C.6.2.2.1. Heptan

Heptan phải là loại heptan thương phẩm như quy định trong C.5.2.2.

C.6.2.2.2. Hình dạng và bố trí đám cháy

Đám cháy phải ở trong một khay thép vuông có diện tích đáy 0,25m², chiều cao 200mm và chiều dày thành 6mm. Khay thử phải chứa được mức heptan ở độ cao 50mm và mức heptan cách (nắp) khay 50mm, nghĩa là phải chứa được 12,5l heptan. Khay thép phải được bố trí ở trung tâm của cầu kiện bao che thử với đáy khay ở phía trên và cách sàn cầu kiện bao che thử 600mm.

C.6.2.3. Quy trình thử

C.6.2.3.1. Vận hành

Trước khi bắt đầu các thử nghiệm phải phân tích thành phần của khí chứa cháy.

Đốt cháy heptan và cho phép heptan cháy trong 30 giây. Sau 30 giây, tắt cả các lỗ thông hơi phải được đóng kín và hệ thống chữa cháy phải được vận hành bằng tay. Tại lúc vận hành hệ thống, lượng oxy bên trong cầu kiện bao che không được lớn hơn nồng độ bình thường của oxy trong khí quyển trừ đi 0,5%. Trong quá trình thử, nồng độ oxy không được thay đổi lớn hơn 1,5% do các sản phẩm của đám cháy. Sự thay đổi này phải được xác định bằng cách so sánh nồng độ oxy tính toán từ nồng độ chất chữa cháy với nồng độ oxy đo được.

C.6.2.3.2. Ghi lại các kết quả

Các kết quả phải được ghi lại theo quy định trong C.6.1.3.2, trừ các điều e và f.

C.6.2.3. Xác định nồng độ thiết kế của chất chữa cháy

Xác định nồng độ thiết kế của chất chữa cháy phải theo quy định trong C.6.1.3.3.

C.6.3. Can chứa heptan thử

C.6.3.1. Thiết bị thử

C.6.3.1.1. Cấu trúc

Cấu trúc của cầu kiện bao che phải theo quy định trong C.6.1.1.1.

C.6.3.1.2. Sự trang bị dụng cụ đo kiểm

Sự trang bị dụng cụ đo kiểm của cầu kiện bao che phải theo quy định trong C.6.1.1.2.

C.6.3.2. Đặc tính kỹ thuật của nhiên liệu

C.6.3.2.1. Heptan

Heptan phải là loại heptan thương phẩm như quy định trong C.5.2.2.

C.6.3.2.2. Cấu trúc và sự bố trí đám cháy

Đặc tính kỹ thuật của các bình thử được quy định trong C.5.2.1. Các yêu cầu về đồ đầy bình thử và bố trí bình thử bên trong cầu kiện bao che được quy định trong C.5.2.3.

C.6.3.3. Quy trình thử

C.6.3.3.1. Vận hành

Trước khi bắt đầu các thử nghiệm phải phân tích thành phần của khí chữa cháy.

Đốt cháy heptan và cho phép heptan cháy trong 30 giây. Sau 30 giây, tắt cả các lỗ thông hơi phải được đóng kín và hệ thống chữa cháy phải được vận hành bằng tay. Tại lúc vận hành hệ thống, lượng oxy bên trong cầu kiện bao che không được lớn hơn nồng độ bình thường của oxy trong khí quyển trừ đi 0,5%. Trong quá trình thử, nồng độ oxy không được thay đổi lớn hơn 1,5% do các sản phẩm của đám cháy. Sự thay đổi này phải được xác định bằng cách so sánh nồng độ oxy tính toán từ nồng độ chất chữa cháy với nồng độ oxy đo được.

C.6.3.3.2. Ghi lại các kết quả

Các kết quả phải được ghi lại theo quy định trong C.6.1.3.2, trừ các điều e và f.

C.6.3.4. Yêu cầu của thử nghiệm

Nồng độ chất chữa cháy thí nghiệm là nồng độ đạt được khi dập tắt hoàn toàn đám cháy (tắt cả các can thử được dập tắt trong 30 giây sau khi kết thúc phun chất chữa cháy) với ba lần thử liên tiếp. Nồng độ thiết kế là nồng độ thí nghiệm nhân với một hệ số an toàn thích hợp.

Phụ lục D (Quy định)
PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ NỒNG ĐỘ TRO
CỦA HƠI DẬP TẮT ĐÁM CHÁY

D.1. Phạm vi áp dụng

Phụ lục này quy định phương pháp xác định nồng độ tro hoặc nồng độ ức chế của chất chữa cháy dựa trên các số liệu của biểu đồ khả năng cháy của hệ thống ba yếu tố (nhiên liệu, chất chữa cháy, không khí).

D.2. Nguyên lý

Hỗn hợp nhiên liệu/chất chữa cháy/không khí ở áp suất 1at (1bar hoặc 14,7psi) được đốt cháy bằng tia lửa hồ quang và đo sự tăng lên của áp suất.

D.3. Thiết bị

D.3.1. Bình thử hình cầu có dung tích $7,9 \pm 0,25$ l, với đường dẫn khí vào lỗ thông hơi, nhiệt ngẫu và bộ chuyển đổi áp suất theo quy định trên Hình D.1.

D.3.2. Bộ đánh lửa có điện trở thông thường là 1Ω , bao gồm 4 thanh graphit (chì của bút chì H) được giữ với nhau bằng hai dây buộc dẫn điện ở một đầu mút, khe hở giữa hai dây buộc xấp xỉ 3mm.

D.3.3. Các tụ điện gồm 2 chiếc 525mF, 450V được mắc nối tiếp với bộ đánh lửa.

D.3.4. Quạt hòa trộn trong thích hợp để chịu được nhiệt độ và sự quá áp của một vụ nổ.

D.4. Quy trình

D.4.1. Bình hình cầu và các bộ phận nên để ở nhiệt độ bình thường trong phòng ($22 \pm 3^\circ\text{C}$). Ghi lại bất kỳ sự thay đổi nhiệt độ nào ngoài phạm vi này.

D.4.2. Nối bộ chuyển đổi áp suất với một khí cụ ghi để đo độ tăng áp suất trong bình thử tới giá trị xấp xỉ 70Pa.

D.4.3. Tạo chân không cho bình thử

D.4.4. Tiếp nhận chất chữa cháy đến nồng độ quy định bằng phương pháp áp suất riêng và nếu là chất lỏng, cho phép có thời gian bay hơi.

D.4.5. Tiếp nhận hơi nhiên liệu và không khí (độ ẩm tương đối $50 \pm 5\%$) tới nồng độ yêu cầu bằng phương pháp áp suất riêng phần tới khi áp suất trong bình là 1at (1bar hoặc 14,7psi).

D.4.6. Bật quạt và cho phép hòa trộn trong 1 phút. Tắt quạt và đợi 1 phút để hỗn hợp đạt tới điều kiện yên tĩnh.

D.4.7. Nạp các tụ điện để có điện thế từ 720V đến 740V (một chiều) và tạo ra năng lượng dự trữ từ 68J đến 70J.

D.4.8. Đóng công tắc và phóng điện các tụ điện

Chú thích: *Tụ điện phóng dòng điện dẫn đến sự ion hóa bề mặt thanh graphit tạo ra tia lửa phóng qua khe hở phóng điện.*

D.4.9. Đo và ghi lại độ tăng áp, nếu có.

D.4.10. Làm sạch bên trong bình thử bằng nước cất và khăn lau vải để tránh tại thành cặn.

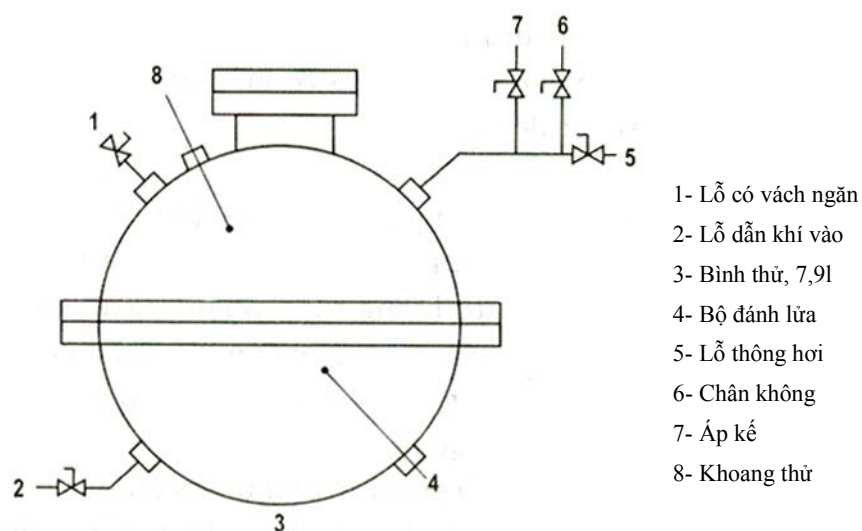
D.4.11. Giữ lại tỷ lệ nhiên liệu/không khí và lặp lại thử nghiệm khi dùng các lượng chất chữa cháy khác nhau tới khi đạt được điều kiện tăng áp suất bằng 0,07 lần áp suất ban đầu.

Chú thích: *Định nghĩa về ranh giới dễ cháy được hiểu là sự hợp thành tạo ra độ tăng áp suất 0,07 lần áp suất ban đầu hoặc 1psi khi áp suất ban đầu là 1at (1bar hoặc 14,7psi).*

D.4.12. Lặp lại thử nghiệm khi làm thay đổi tỷ lệ nhiên liệu/không khí và nồng độ chất chữa cháy để tạo ra nồng độ hơi chất chữa cháy cao nhất cần thiết để làm tro hỗn hợp.

D.5. Nồng độ tro

Nồng độ tro là nồng độ được tạo ra trong các bước D.4.12.



Hình D.1: Thiết bị làm trơ

Phụ lục E (Quy định)
THỬ QUẠT Ở CỬA ĐỂ XÁC ĐỊNH THỜI GIAN
DUY TRÌ NHỎ NHẤT

E.1. Phạm vi áp dụng

Phụ lục này bao hàm các thông tin để xác minh sự nguyên vẹn của các phòng và cấu kiện bao che để duy trì nồng độ chất chữa cháy trong khoảng thời gian thích hợp. Phụ lục bao gồm các nội dung chi tiết của các phương pháp thử.

E.2. Thử để xác định thời gian duy trì nhỏ nhất dự đoán trước**E.2.1. Thử nguyên lý**

Bố trí tạm thời một quạt tại cửa vào để tăng giảm áp suất của khu vực bảo vệ. Thực hiện một loạt các phép đo áp suất và lưu lượng không khí và từ đó xác lập các đặc tính rò rỉ của cấu kiện bao che.

Thời gian duy trì dự đoán trước được tính toán khi sử dụng các đặc tính rò rỉ này dựa trên các giả thiết sau:

- a. Sự rò rỉ xảy ra trong các điều kiện xấu nhất, nghĩa là khi một nửa diện tích rò rỉ thực là ở chiều cao lớn nhất của cấu kiện bao che biểu thị sự rò rỉ bên trong của không khí, và nửa kia (diện tích rò rỉ ở dưới thấp) của tổng diện tích rò rỉ bên ngoài của chất chữa cháy/không khí.
- b. Tất cả dòng rò rỉ là theo 1 chiều, nghĩa là bỏ qua các phương trình dòng chảy.
- c. Dòng chảy đi qua một diện tích riêng nào đó là đi vào hoặc đi ra khỏi cấu kiện bao che và đi vào hoặc đi ra từ một không gian rộng vô hạn.
- d. Hệ thống thử ở chiều cao của mực nước biển, ở nhiệt độ 20°C và áp suất khí quyển 1013bar tuyệt đối.

E.2.2. Thiết bị

E.2.2.1. Thiết bị quạt bao gồm một khung sẽ được lắp vào trong cấu kiện bao che và bịt kín cửa vào cấu kiện bao che, một hoặc nhiều quạt có tốc độ thay đổi được, với các quạt có lưu lượng thấp phải có khả năng tạo ra độ chênh áp không nhỏ hơn 25Pa đi qua ranh giới của cấu kiện bao che.

E.2.2.2. Hai dụng cụ đo áp suất, một đo độ chênh áp của cấu kiện bao che và một đo áp suất của dòng khí quạt.

E.2.2.3. Đường ống mềm, để nối các dụng cụ đo áp suất.

E.2.2.4. Thiết bị phát khói than chì và/hoặc khói bằng phương pháp hóa học.

E.2.2.5. Hai nhiệt kế để đo nhiệt độ môi trường.

E.2.2.6. Các tín hiệu “KHÔNG ĐƯỢC MỞ - ĐANG THỬ ÁP SUẤT” và “KHÔNG ĐƯỢC ĐÓNG KÍN - ĐANG THỬ ÁP SUẤT”.

Chú thích: Có thể cần đến các trang bị bổ sung như thước dây, mỏ hàn, thang, dụng cụ để tháo sàn và gói trần, máy tính hoặc các thiết bị tính toán khác.

E.2.3. Hiệu chuẩn thiết bị**E.2.3.1. Thiết bị quạt**

Hiệu chuẩn thiết bị quạt ở các khoảng thời gian và theo phương pháp do nhà sản xuất đề nghị. Lưu giữ các ghi chép và khi thích thích hợp, cần lưu trữ các giấy chứng nhận hiệu chuẩn. Sử dụng lưu lượng kế có độ chính xác tới $\pm 5\%$ và dụng cụ đo áp suất có độ chính xác tới $\pm 1\text{Pa}$.

E.2.3.2. Dụng cụ đo áp suất

Các dụng cụ đo áp suất phải được hiệu chuẩn không vượt quá 12 tháng trước khi thử. Lưu giữ các ghi chép và khi thích thích hợp, cần lưu trữ các giấy chứng nhận hiệu chuẩn.

Nếu sử dụng áp kế nghiên, phải thay chất lỏng không quá 3 tháng trước khi thử. Điều chỉnh cho ngang bằng và điều chỉnh điểm không có các áp kế nghiêng trước mỗi thử nghiệm.

E.2.4. Chuẩn bị ban đầu

E.2.4.1. Nhận bản mô tả thiết bị xử lý không khí và các hệ thống tách chiết chất chữa cháy trong các cấu kiện bao che từ người sử dụng.

E.2.4.2. Kiểm tra các yêu cầu sau:

- a. Các sân nâng và khoảng không gian của trần giả;
- b. Các rò rỉ nhìn thấy rõ trong cấu kiện bao che;
- c. Các đường quay ra ở bên ngoài cấu kiện bao che giữa tất cả các chỗ rò rỉ và thiết bị quạt.
- d. Các hoạt động trái ngược lại ở trong và xung quanh cấu kiện bao che.

E.2.4.3. Cung cấp các thông tin sau cho người sử dụng

- a. Bản mô tả thử nghiệm;
- b. Thời gian để hoàn thành thử nghiệm;
- c. Cần có sự trợ giúp gì từ đội ngũ cán bộ kỹ thuật và công nhân của người sử dụng;
- d. Thông tin về việc làm náo động hoặc xáo trộn cho các tòa nhà hoặc các công việc phục vụ tòa nhà trong quá trình thử nghiệm (ví dụ: tháo sàn nhà hoặc ngói trần, ngắt (tắt) các hệ thống xử lý không khí, giữ cho các cửa mở và/hoặc đóng).

E.2.5. Đánh giá cấu kiện bao che

Nhận hoặc chuẩn bị bản thiết kế phác thảo chỉ rõ các thành vách cấu kiện bao che, vị trí của cửa ra vào và các cửa khác để lưu thông không khí trong quá trình thử, vị trí của các ống dẫn thâm nhập vào cấu kiện bao che và các van trong đường ống dẫn. Chỉ ra tình trạng (nghĩa là được mở hoặc đóng khi hệ thống chữa cháy được phun) của mỗi cửa ra vào, cửa sập và van và cửa vào nào được sử dụng cho thiết bị quạt.

Chỉ ra vị trí của sân và rãnh thải nước.

E.2.6. Đo cấu kiện bao che

Đo thể tích cấu kiện bao che bảo vệ khi cần và ghi lại các số liệu sau:

- a. Chiều cao toàn bộ cấu kiện bao che bảo vệ, H_0 ;
- b. Chiều cao cao nhất của sự cố cháy trong cấu kiện bao che, H ;
- c. Thể tích thô của cấu kiện bao che bảo vệ, V_g ;

E.2.7. Quy trình thử

E.2.7.1. Chuẩn bị cho thử

E.2.7.1.1. Thông báo cho các giám sát viên trong khu vực thử.

E.2.7.1.2. Tháo bỏ các loại giấy hoặc các vật tương tự bị xáo trộn do dòng xoáy phát ra từ quạt.

E.2.7.1.3. Chèn các cửa ra vào cho có đủ chỗ hở bên ngoài vỏ bao cấu kiện bao che để cung cấp đủ đường quay về cho không khí giữa các thiết bị quạt và các chỗ rò rỉ của cấu kiện bao che, trong khi hiệu chỉnh các yêu cầu của thiết bị, bao gồm cả các yêu cầu về an toàn, phòng cháy và các ranh giới về môi trường.

E.2.7.1.4. Sử dụng bản thiết kế phác thảo (xem E.2.5), chỉnh đặt tất cả các thiết bị xử lý không khí và các hệ thống tách chiết chất chữa cháy đạt tới trạng thái như khi phun hệ thống chữa cháy, trừ các trường hợp sau:

- a. Thiết bị xử lý không khí tuần hoàn không có sự bù đắp không khí sạch, không làm thay đổi áp suất qua ranh giới của cấu kiện bao che hoặc không ngăn cản thử nghiệm đạt được độ chính xác yêu cầu và được ngắt (tắt) vào lúc phun chất chữa cháy, có thể vẫn hoạt động trong quá trình thử nếu yêu cầu này là cần thiết tránh tăng nhiệt độ trong thiết bị như các máy tính và
- b. Thiết bị xử lý không khí tuần hoàn tiếp tục hoạt động lúc phun chất chữa cháy nên được ngừng lại nếu nó làm cho áp suất tăng lên quá mức.

E.2.7.1.5. Ghi các tín hiệu thích hợp trên các cửa ra vào (xem E.2.2.6).

E.2.7.1.6. Mở các cửa ra vào và tháo sàn hoặc các mái trần nhẹ trong các phần vỏ cấu kiện bao che được bảo vệ bằng chất chữa cháy sao cho thể tích được bảo vệ bằng chất chữa cháy được

xử lý như là một không gian không tháo các ngói trần giả nếu thể tích phía trên trần giả không được bảo vệ bằng chất chữa cháy.

E.2.7.1.7. Đóng kín tất cả các cửa ra vào và cửa sổ trong vỏ cấu kiện bao che.

E.2.7.1.8. Kiểm tra đảm bảo rằng các bộ phận gom chất lỏng trong sàn và các vành thải được làm kín bằng chất lỏng.

E.2.7.2. Đặt thiết bị quạt

E.2.7.2.1. Đặt thiết bị quạt ở một cửa vào dẫn từ cấu kiện bảo vệ vào trong thể tích lớn nhất của không gian tòa nhà, nơi sẽ được bổ sung dòng không khí từ quạt đi qua cấu kiện bao che, các chỗ rò rỉ và không gian tòa nhà rồi trở về quạt.

E.2.7.2.2. Thổi nhẹ hoặc hút từ đường ống mềm sao cho các số chỉ thị của dụng cụ đo áp suất đi ngang qua toàn thang đo. Giữ số chỉ thị lớn nhất trong thời gian không nhỏ hơn 10 giây.

Cắt giảm áp suất và đưa dụng cụ về số 0 (zero).

E.2.7.2.3. Nối dụng cụ đo độ chênh lệch áp suất của cấu kiện bao che. Bảo đảm rằng các đầu mút hở của ống mềm gần thiết bị quạt nên ở xa dòng không khí của thiết bị quạt và các dòng không khí khác có thể ảnh hưởng tới các số chỉ thị (đọc) của dụng cụ đo.

E.2.7.2.4. Sử dụng quạt để tăng hoặc giảm áp suất của cấu kiện bao che xấp xỉ 15Pa. Kiểm tra tất cả các van bằng khối và đảm bảo rằng chúng được đóng kín hoàn toàn. Kiểm tra các cửa ra vào và các cửa sập và đảm bảo rằng các cửa này được đóng kín. Kiểm tra các chỗ rò rỉ xung quanh các thành vách (phía trên và phía dưới sàn giả) và tấm sàn, ghi lại kích thước và vị trí của những chỗ rò rỉ này.

E.2.7.3. Độ chênh áp suất

E.2.7.3.1. Bịt kín đường vào hoặc đường ra của thiết bị quạt và không cho quạt hoạt động, quan sát dụng cụ đo độ chênh áp suất trong thời gian tối thiểu là 30 giây.

E.2.7.3.2. Nếu độ chênh lệch áp suất được chỉ thị, sử dụng khối để phát hiện dòng không khí sinh ra và hướng của dòng không khí này. Nếu khăn g định được có độ chênh áp suất thì ghi lại số chỉ thị độ chênh áp suất (Pa) của dụng cụ đo.

E.2.7.3.3. Nếu cấu kiện bao che có kích thước lớn hoặc độ chênh áp suất lớn gây ra bởi gió hoặc ảnh hưởng của vật cản chất đồng căn lặp lại phép đo ở một hoặc nhiều cửa vào khác nhau. Ghi lại tất cả các giá trị đo được và sử dụng giá trị dương lớn nhất (hoặc nếu chỉ ghi được các giá trị âm sử dụng giá trị gần với số 0 nhất) là độ chênh lệch áp suất.

Độ chênh áp suất thấp bằng 0,5Pa có thể ảnh hưởng tới độ chính xác của kết quả thử. Nếu độ chênh áp suất có giá trị bằng số lớn hơn 25% áp suất chữa cháy/cột không khí thì thời gian duy trì thấp và cấu kiện bao che không thể giữ được nồng độ quy định của chất chữa cháy. Nên nhận biết nguồn gốc của độ chênh áp suất quá lớn và nếu có thể, nên thường xuyên giảm độ chênh áp này.

Trong trường hợp có sự dao động của các giá trị độ chênh áp (do ảnh hưởng của gió) thì không thể đạt được độ chính xác tương quan cần thiết trong các kết quả thử quạt. Các áp suất dao động này cần được loại trừ trước khi thực hiện phép thử quạt chính xác.

E.2.7.4. Đo mức rò rỉ

E.2.7.4.1. Đo nhiệt độ không khí bên trong cấu kiện bao che T_e và đo nhiệt độ không khí bên ngoài cấu kiện bao che T_o ở vài thời điểm. Nếu không biết vị trí của các chỗ rò rỉ thì sử dụng giá trị trung bình; mặt khác, sử dụng giá trị trung bình được xử lý theo vị trí đã biết của các chỗ rò rỉ.

E.2.7.4.2. Không bịt kín đường vào hoặc ra của quạt và nối dụng cụ đo áp suất của quạt.

E.2.7.4.3. Sử dụng thiết bị quạt để giảm áp suất cấu kiện bao che tới mức lớn nhất, nhưng không lớn hơn 60Pa. Cho phép số chỉ thị đo độ chênh áp suất của cấu kiện bao che ổn định (chiếm khoảng thời gian 30 giây) và ghi giá trị $(P_i + P_o)$, giá trị này sẽ âm. Lặp lại không ít hơn

4 giá trị lưu lượng của thiết bị quạt để có được 5 số chỉ thị cách đều nhau một khoảng lớn hơn hoặc nhỏ hơn 10Pa.

E.2.7.4.4. Sử dụng thiết bị quạt để tăng áp bên trong cấu kiện bao che và lặp lại quy trình.

E.2.7.4.5. Ghi lại giá trị $(P_1 + P_b)$, giá trị này là dương.

E.2.8. Tính toán

E.2.8.1. Các ký hiệu

A_e	Diện tích rò rỉ có hiệu quả	(m^2)
A_f	Diện tích rò rỉ thực dưới thấp ở bên dưới chiều cao H	(m^2)
A_t	Tổng diện tích rò rỉ thực	(m^2)
C	Nồng độ thiết kế của chất chữa cháy trong không khí đối với cấu kiện bao che	$(\%)$
C_{min}	Nồng độ nhỏ nhất của chất chữa cháy trong không khí đối với cấu kiện bao che	$(\%)$
F	Phần rò rỉ dưới thấp diện tích thực của các chỗ rò rỉ dưới thấp chia cho diện tích thực của tất cả các chỗ rò rỉ	<i>(không thứ nguyên)</i>
g_n	Gia tốc trọng trường (=9,81)	(m/s^2)
H	Chiều cao sự cố cháy cao nhất	(m)
H_0	Chiều cao của toàn bộ cấu kiện bao che	(m)
K_0	Hệ số xả của diện tích rò rỉ thực (=0,61 đến 1,0)	<i>(không thứ nguyên)</i>
k_1	Đặc tính rò rỉ (xem phương trình E.8)	$\left[\frac{m^3}{sPa^n} \right]$
k_2	Hằng số tương quan (xem phương trình E.9)	$\left[\frac{kg^n \cdot m^{3(1-n)}}{sPa^n} \right]$
k_3	Hằng số đơn giản hóa (xem phương trình E.10)	(m/s^2)
k_4	Hằng số đơn giản hóa (xem phương trình E.11)	$(Pa \cdot m^3/kg)$
n	Đặc tính rò rỉ (xem phương trình E.7)	<i>(không thứ nguyên)</i>
ρ_t	Độ chênh áp suất được tạo bởi quạt	(Pa)
ρ_m	Áp suất chữa cháy/cột không khí	(Pa)
ρ_b	Độ chênh áp	(Pa)
Q	Lưu lượng không khí	(m^3/s)
Q_t	Lưu lượng không khí đo được qua quạt	(m^3/s)
Q_l	Lưu lượng không khí, nhiệt độ được hiệu chỉnh	(m^3/s)
Q_{lm}	Giá trị trung bình của Q_l ở $P_f = P_m$	(m^3/s)
$Q_{lm/2}$	Giá trị trung bình của Q_l ở $P_f = \frac{1}{2}P_m$	(m^3/s)
T_0	Nhiệt độ không khí bên ngoài cấu kiện bao che	$(^{\circ}C)$
t	Thời gian duy trì nhỏ nhất dự đoán	(s)
V_g	Thể tích thô của cấu kiện bao che	(m^3)

ρ_a	Khối lượng riêng của không khí (1,205 ở 20°C và 1,013bar)	$\left(\frac{kg}{m^3}\right)$
ρ_{mf}	Mật độ hỗn hợp chất chứa cháy/không khí tại 80% nồng độ thiết kế nhỏ nhất ở 20°C và áp suất khí quyển 1,013bar	$\left(\frac{kg}{m^3}\right)$
ρ_{mi}	Mật độ hỗn hợp chất chứa cháy/không khí tại nồng độ thiết kế nhỏ nhất ở 20°C và áp suất khí quyển 1,013bar	$\left(\frac{kg}{m^3}\right)$
ρ_m	Mật độ của hỗn hợp chất chứa cháy/không khí	$\left(\frac{kg}{m^3}\right)$
ρ_0	Mật độ hỗn hợp chất chứa cháy quá nhiệt	$\left(\frac{kg}{m^3}\right)$

E.2.8.2. Lưu lượng không khí

Từ các giá trị đo được của $(P_f + P_b)$, tính toán các giá trị của P_f và tính toán các lưu lượng không tương ứng Q_f đi qua quạt, khi sử dụng các số liệu hiệu chuẩn của quạt (xem E.2.2.1).
 Tính toán các lưu lượng không khí hiệu chỉnh (E.1) và (E.2) khi thích hợp.
 Đối với trường hợp giảm áp:

$$Q_l = Q_f \left(\frac{T_0 + 273}{T_e + 273} \right) \quad (E.1)$$

Đối với trường hợp tăng áp:

$$Q_l = Q_f \left(\frac{T_e + 273}{T_0 + 273} \right) \quad (E.2)$$

Đối với mỗi bộ các kết quả (tăng áp suất và giảm áp suất), biểu thị các kết quả thử quạt dưới dạng:

$$|Q_l| = k_1 |P_f|^n \quad (E.3)$$

và kiểm tra để đảm bảo rằng các hệ số tương quan của mỗi bộ các kết quả không nhỏ hơn 0,99 khi dùng phương pháp bình phương cực tiểu. Hai bộ các kết quả sẽ hầu như có các giá trị k_1 và n khác nhau.

E.2.8.3. Mật độ của hỗn hợp chất chứa cháy/không khí

Tính toán mật độ của hỗn hợp chất chứa cháy/không khí ở 20°C và nồng độ thiết kế khi sử dụng phương trình:

$$\rho_{mi} = \frac{\rho_e^c}{100} + \frac{\rho_a(100 - C)}{100} \quad (E.4)$$

Đối với các cấu kiện bao che có sự hòa trộn, tính toán mật độ của hỗn hợp chất chứa cháy/không khí ở 20°C và 80% nồng độ thiết kế nhỏ nhất khi sử dụng phương trình

$$\rho_{mf} = \frac{\rho_e(0,8C_{\min})}{100} + \frac{\rho_a(100 - 0,8C_{\min})}{100} \quad (E.5)$$

Tính toán áp suất của cột không khí chất chứa cháy tương ứng ở đáy cấu kiện bao che khi sử dụng phương trình sau:

$$P_m = g_n H_0 (\rho_{mi} - \rho_a) \quad (E.6)$$

E.2.8.4. Đặc tính rò rỉ

Xác định các giá trị trung bình của các đặc tính rò rỉ k_1 và n như sau:

Tính toán các giá trị trung bình (nghĩa là các số liệu tăng áp và giảm áp) của Q_{lm} và $Q_{lm/2}$

$$n = \frac{\ln Q_{lm} - \ln Q_{lm/2}}{\ln 2} \quad (E.7)$$

$$k_1 = \exp \frac{(\ln Q_{lm})(\ln \rho_{lm}) - (\ln Q_{lm/2})(\ln \rho_m - \ln 2)}{\ln 2} \quad (E.8)$$

E.2.8.5. Hằng số tương quan

Tính toán hằng số tương quan k_2 bằng phương trình:

$$k_2 = k_1 \left(\frac{\rho_a}{2} \right)^n \quad (E.9)$$

Tính toán hằng số đơn giản hóa k_3 bằng phương trình

$$k_3 = \frac{2g_n(\rho_{mi} - \rho_a)}{\rho_{mi} + \rho_a \left(\frac{F}{1-F} \right)^{1/n}} \quad (E.10)$$

Tính toán hằng số đơn giản hóa k_4 bằng phương trình

$$k_4 = \frac{P_b}{\rho_{mi} + \rho_a \left(\frac{F}{1-F} \right)^{1/n}} \quad (E.11)$$

E.2.8.6. Thời gian duy trì dự đoán: cầu kiện bao che không có sự hòa trộn:

Đối với các cầu kiện bao che không có sự hòa trộn, giả sử $F=0,5$ và tính toán thời gian duy trì nhỏ nhất dự đoán t đối với mặt phân cách chất chứa cháy/không khí để rơi tới độ cao h , khi dùng phương trình:

$$t = \frac{V_g}{H_0} \cdot \frac{(k_3 H_0 + k_4)^{(1-n)} - (k_3 H + k_4)^{(1-n)}}{(1-n)k_2 k_3 F} \quad (E.12)$$

E.2.8.7. Thời gian duy trì dự đoán: cầu kiện bao che có sự hòa trộn

Đối với các cầu kiện bao che có sự hòa trộn, giả sử $F=0,5$ và tính toán thời gian duy trì nhỏ nhất dự đoán t đối với nồng độ dập tắt trong cầu kiện bao che để sụt giảm nồng độ thiết kế tới 80% nồng độ thiết kế nhỏ nhất (xem 1.2) khi dùng phương trình:

$$t = \frac{V_g}{F k_2} \int_{\rho_{mf}}^{\rho_{mi}} \left[\frac{2g_n H_0 (\rho_m - \rho_a)^{(n+1)/n} + 2P_b (\rho_m - \rho)^{1/n}}{\rho_m + \rho_a \left(\frac{F}{1-F} \right)^{1/n}} \right]^{-n} d\rho_m \quad (E.13)$$

Giải phương trình bằng phương pháp gần đúng, ví dụ: bằng sử dụng quy tắc Simson với một số chẵn các khoảng (không ít hơn 20).

E.2.9. Báo cáo thử

Soạn thảo báo cáo thử bao gồm các thông tin sau:

- Các đặc tính dòng rò rỉ của cầu kiện bao che (nghĩa là các giá trị trung bình của k_1 và n);
- Nồng độ thiết kế của chất chứa cháy;
- Số lượng các chất chứa cháy được cung cấp;
- Số lượng các chất chứa cháy được cung cấp;
- Chiều cao cầu kiện bao che;
- Chiều cao của sự cố cháy cao nhất;
- Thời gian duy trì nhỏ nhất dự đoán và trong bất kỳ trường hợp nào giá trị này phải theo (7.8.2.c), nghĩa là nhỏ hơn 10 phút hoặc cao hơn khi thích hợp;
- Bản thiết kế phải thảo được dùng để đánh giá cầu kiện bao che như đã quy định trong 7.4;
- Các số liệu hiệu chuẩn thường dùng cho thiết bị quạt và các dụng cụ đo áp suất, và các giấy chứng nhận tương ứng nếu có;
- Các kết quả thử, bao gồm bản ghi chép các số đo khi thử và các bản in trên máy tính.

E.3. Xử lý các cấu kiện bao che có thời gian duy trì nhỏ nhất dự báo nhỏ hơn giá trị đã cho

E.3.1. Quy định chung

Nếu thời gian duy trì nhỏ nhất dự đoán, được tính toán theo E.2.8.6 hoặc E.2.8.7 nhỏ hơn giá trị được giới thiệu trong 7.8.2 thì E.3.2 và E.3.3 được thực hiện theo trình tự.

E.3.2. Đánh giá diện tích rò rỉ

Để minh họa phạm vi của vấn đề, tính toán diện tích rò rỉ có hiệu quả A_e từ phương trình

$$A_e = \frac{Q_t}{\rho_f^n} \left(\frac{\rho_a}{2} \right)^n = k_1 \left(\frac{\rho_a}{2} \right)^n \quad (\text{E.14})$$

Thường không thể đo được A_e hoặc k_0 (nó ở trong khoảng từ 0,61 đến 1,0 tùy thuộc vào dạng hình học của các đường rò rỉ).

E.3.3. Làm kín có cải thiện đối với cấu kiện bao che

Nên quan tâm tới việc cải thiện sự làm kín đối với cấu kiện bao che. Nếu việc làm kín được cải thiện và thời gian duy trì nhỏ nhất dự đoán mới không nhỏ hơn giá trị nhỏ nhất đã cho thì không cần thiết phải làm gì thêm đối với cấu kiện bao che.

E.3.4. Xác định số lượng và vị trí của các chỗ rò rỉ

E.3.4.1. Quy định chung

Các chỗ rò rỉ dưới thấp là các chỗ rò rỉ mà hỗn hợp chất chữa cháy/không khí sẽ đi qua để thoát ra khỏi cấu kiện bao che; ngược lại, các chỗ rò rỉ trên cao là các chỗ rò rỉ mà qua đó không khí sẽ đi vào trong cấu kiện bao che. Đối với mục đích của việc đánh giá này, các chỗ rò rỉ dưới thấp được giả thiết là các chỗ rò rỉ ở bên dưới độ cao của sự cố cháy cao nhất H , còn các chỗ rò rỉ trên cao là các chỗ rò rỉ ở phía trên độ cao H .

Phép thử quạt không chỉ ra vị trí của các chỗ rò rỉ hoặc giá trị của phần rò rỉ dưới thấp F . Trong E.2.8.6 và E.2.8.7 giả sử rằng các giá trị của F là 0,5, với tất cả các chỗ rò rỉ dưới thấp nằm ở đáy cấu kiện bao che và tất cả các chỗ rò rỉ trên cao nằm ở đỉnh cấu kiện bao che. Đây là trường hợp xấu nhất và cho giá trị nhỏ nhất của thời gian duy trì.

Nếu một vài chỗ rò rỉ dưới thấp ở phía trên đáy của cấu kiện bao che hoặc nếu một số chỗ rò rỉ trên cao ở phía dưới đỉnh cấu kiện bao che thì thời gian duy trì cũng được đánh giá thấp nhưng trong trường hợp này không thể dùng được phương pháp toán học để xử lý.

Thời gian duy trì cũng sẽ được đánh giá thấp nếu F không phải là 0,5 và có thể tính toán được hiệu quả của việc đánh giá này.

E.3.4.2. Sự tính toán thứ hai về thời gian duy trì

Thực hiện sự tính toán thứ hai về thời gian duy trì khi dùng các phương trình (E.10), (E.11) và (E.12) hoặc phương trình (E.13) khi thích hợp với giả thiết rằng $F=0,15$. Nếu giá trị này lớn hơn giá trị nhỏ nhất quy định (xem 7.8.2.c), thực hiện việc đánh giá giá trị thực của F khi dùng một hoặc cả hai phương pháp của E.3.4.3.

E.3.4.3. Các phương pháp đánh giá F

E.3.4.3.1. Phương pháp thứ nhất

Tạm thời bịt kín các chỗ rò rỉ đã biết hoặc còn nghi ngờ như các van lớn, các trần treo hoặc các sàn nâng bằng cách sử dụng tấm chất dẻo và băng dính, và tiến hành các thử nghiệm bổ sung đối với quạt. Tính toán diện tích rò rỉ có hiệu quả từ phương trình (E.14), so sánh với giá trị ban đầu (xem E.3.2) và đánh giá F cho điều kiện ban đầu.

E.3.4.3.2. Phương pháp thứ hai

Kiểm tra cấu kiện bao che một cách chi tiết bằng cách dùng khói hóa học để xác minh rằng không có các chỗ rò rỉ đáng kể ở dưới thấp và các chỗ rò rỉ quan trọng ở trên cao, và đánh giá F .

E.3.5. Tính toán lần cuối thời gian duy trì

Với việc sử dụng giá trị F được đánh giá trong E.3.4.3, giá trị này không nên lớn hơn 0,5 hoặc nhỏ hơn 0,15, tính toán lại thời gian duy trì theo các phương trình (E.10), (E.11) và (E.12) hoặc phương trình (E.13) khi thích hợp.

Phụ lục F (Tham khảo)**KIỂM TRA TÍNH NĂNG CỦA HỆ THỐNG CHỮA CHÁY**

Quy trình thích hợp cho kiểm tra hệ thống như sau:

- a. Ba tháng một lần: Thử và bảo dưỡng các hệ thống phát hiện và bảo dưỡng các hệ thống phát hiện và báo động dùng điện theo quy định trong các tiêu chuẩn Việt Nam thích hợp.
- b. Sáu tháng một lần: Thực hiện các kiểm tra và xem xét sau:
 1. Xem xét bên ngoài đường ống để xác định tình trạng của đường ống. Thay thế hoặc thử áp suất và sửa chữa khi cần thiết, đường ống có hư hỏng cơ khí hoặc bị ăn mòn;
 2. Kiểm tra chức năng vận hành bằng tay của tất cả các van điều khiển và chức năng vận hành tự động của các van tự động;
 3. Xem xét bên ngoài các bình chứa để phát hiện các dấu hiệu hư hỏng, hoặc cải tiến không được phép và hư hỏng các ống mềm của hệ thống;
 4. Kiểm tra các áp kế của bao che chất chữa cháy của hệ thống khí hóa lỏng nếu có sai số trong khoảng 10%, và khí không hóa lỏng có sai số trong khoảng 5% so với áp suất nạp quy định. Thay thế hoặc đổ đầy thêm với các bao che có tổn thất lớn hơn quy định trên.
 5. Đối với các khí hóa lỏng, kiểm tra bằng cân hoặc sử dụng dụng cụ chỉ báo mức chất lỏng để xác minh dung lượng đúng của các bình chứa. Thay thế hoặc đổ đầy thêm vào các bình chứa có tổn thất lớn hơn 5%.
- c. Mười hai tháng một lần: Thực hiện việc kiểm tra sự toàn vẹn của cấu kiện bao che theo phương pháp được cho trong phụ lục E. Nếu tổng diện tích rò rỉ đo được đã tăng lên so với giá trị đo được trong quá trình lắp đặt hệ thống chữa cháy và ảnh hưởng có hại tới tính năng làm việc của hệ thống thì cần thực hiện công việc làm giảm sự rò rỉ.
- d. Theo yêu cầu của các quy định pháp luật và khi thuận tiện, cần tháo các bình chứa và kiểm tra áp suất khi cần thiết.