

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 13333 : 2021

Xuất bản lần 1

**HỆ THỐNG CHỮA CHÁY BẰNG SOL-KHÍ -
YÊU CẦU VỀ THIẾT KẾ, LẮP ĐẶT, KIỂM TRA VÀ
BẢO DƯỠNG**

*Aerosol Fire-Extinguishing Systems - Specifications for design, installation,
inspection and maintenance*

HÀ NỘI - 2021

MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu.....	4
1 Phạm vi áp dụng.....	5
2 Tài liệu viện dẫn.....	5
3 Thuật ngữ, định nghĩa.....	5
4 Qui định chung.....	8
5 Các quy định chung về an toàn.....	10
6 Các thành phần của hệ thống chữa cháy bằng Sol-khí.....	12
7 Thiết kế và lắp đặt hệ thống.....	16
8 Phê duyệt lắp đặt.....	21
9 Kiểm tra, thử nghiệm và bảo dưỡng.....	25
Phụ lục A: Lượng chất chữa cháy thiết kế của một số loại chất rắn tạo Sol-khí.....	28
Thư mục tài liệu tham khảo.....	29

Lời nói đầu

TCVN 13333 : 2021 được xây dựng trên cơ sở tham khảo tiêu chuẩn NFPA 2010 : 2020 của Hiệp hội Phòng cháy Quốc gia Hoa Kỳ.

TCVN 13333 : 2021 do Cục Cảnh sát phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ biên soạn, Bộ Công an đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Hệ thống chữa cháy bằng Sol-khí – Yêu cầu về thiết kế, lắp đặt, kiểm tra và bảo dưỡng

Aerosol Fire-Extinguishing Systems – Specifications for design, installation, inspection and maintenance

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định về yêu cầu thiết kế, lắp đặt, kiểm tra, bảo dưỡng hệ thống chữa cháy bằng Sol-khí theo thể tích, ứng dụng trong các nhà, công trình và một số ứng dụng đặc biệt khác (như tủ điện, tuabin điện...).

2. Tài liệu viện dẫn

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

TCVN 5738, *Phòng cháy chữa cháy - Hệ thống báo cháy tự động - Yêu cầu kỹ thuật*

UL 2775 *Standard for fixed condensed aerosol extinguishing system units (Tiêu chuẩn cho thiết bị của hệ thống chữa cháy cố định bằng Sol-khí dạng cô đặc)*

3. Thuật ngữ, định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ, định nghĩa sau:

3.1

Sol-khí, dạng cô đặc (Aerosol, condensed)

Chất chữa cháy bao gồm các hạt rắn có kích thước cực nhỏ, đường kính thường nhỏ hơn 10 µm và chất khí, được tạo ra do quá trình nhiệt phân hỗn hợp chất rắn tạo Sol-khí.

3.2

Nút ấn tạm dừng (Abort switch)

Nút ấn mà khi tác động và giữ liên tục trong thời gian đếm ngược của trung tâm điều khiển phun chất chữa cháy, trung tâm điều khiển sẽ tăng thêm thời gian trễ

3.3

Lượng chất chữa cháy (Agent quantity)

Lượng Sol-khí cần thiết để đạt được nồng độ thiết kế cho một thể tích bảo vệ trong thời gian phun xác định.

3.4

Tự động (Automatic)

Khả năng thực hiện một chức năng mà không cần can thiệp của con người.

3.5

Phân loại đám cháy (Classifications for Fires)

3.5.1

Đám cháy loại A

Đám cháy các chất rắn, khi cháy thường kèm theo sự tạo ra than hồng (các vật liệu dễ cháy thông thường như gỗ, vải, giấy, cao su và nhiều loại nhựa).

3.5.2

Đám cháy loại B

Đám cháy do các chất lỏng cháy, chất lỏng dễ cháy, dầu mỡ, hắc ín, xăng, sơn dầu, dung môi, cồn và các chất khí.

3.5.3

Đám cháy loại C

Đám cháy liên quan đến các thiết bị điện đang hoạt động.

3.6

Khe hở (Clearance)

3.6.1

Khe hở về điện (Electrical clearance)

Khoảng không khí giữa bình phun Sol-khí với các thiết bị điện không nối đất và không được bọc bảo vệ cách điện.

3.6.2

Khe hở về nhiệt (Thermal clearance)

Khoảng không khí giữa bình phun Sol-khí với các cấu trúc hoặc thiết bị chịu ảnh hưởng bởi nhiệt tạo ra từ bình phun.

3.7**Nồng độ (Density)****3.7.1****Nồng độ thiết kế (Design application density), g/m^3**

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

3.7.2**Nồng độ dập tắt (Extinguishing application density), g/m^3**

Khối lượng chất tạo Sol-khí nhỏ nhất trên mỗi mét khối của khu vực bảo vệ để dập tắt đám cháy của một chất cháy cụ thể, được xác định trong điều kiện thực nghiệm, chưa tính đến bất kỳ hệ số an toàn nào.

3.7.3**Nồng độ hạt (Particulate density)**

Nồng độ các hạt rắn tính theo g/m^3 sau khi hệ thống phun chất chữa cháy tại nồng độ thiết kế. Thông tin này được sử dụng để đánh giá mức độ che phủ tầm nhìn và những ảnh hưởng đến sức khỏe do vô ý tiếp xúc với chất chữa cháy.

3.8**Lỗ phun (Discharge port)**

Đầu phun hoặc lỗ hở trên bình phun nơi Sol-khí được phun ra khi hệ thống được kích hoạt.

3.9**Công tắc ngắt (Disconnect Switch)**

Công tắc được thao tác bằng tay, được giám sát bằng tín hiệu điện và được bảo vệ tránh việc sử dụng trái phép, ngăn chặn sự vận hành tự động hoặc bằng tay của bình phun Sol-khí trong quá trình bảo trì.

3.10**Bình phun Sol-khí (Generator)**

Thiết bị để tạo ra môi trường Sol-khí chữa cháy bằng quá trình nhiệt phân.

3.11**Vỏ bọc bình phun Sol-khí (Generator Casing)**

Bề mặt ngoài của bình phun Sol-khí, không bao gồm bề mặt có chứa các lỗ phun.

3.12**Thao tác bằng tay (Manual)**

Thực hiện một chức năng cần có sự can thiệp của con người.

3.13

Khu vực thường có người (Normally Occupied)

Khu vực có sự hiện diện của con người trong điều kiện bình thường.

3.14

Khu vực thường không có người (Normally Unoccupied)

Khu vực thường không có sự hiện diện của con người nhưng thỉnh thoảng có thể có người ra vào trong khoảng thời gian ngắn.

3.15

Thể tích bảo vệ (Protected Volume)

Thể tích được bao quanh bởi các kết cấu xây dựng của khu vực bảo vệ, trừ thể tích của các kết cấu xây dựng không thấm chất chữa cháy cố định bên trong khu vực bảo vệ.

3.16

Chất tạo Sol-khí (Solid Aerosol-forming compound)

Một hỗn hợp gồm chất oxy hóa, chất dễ cháy và các chất phụ gia để nhiệt phân tạo ra Sol-khí.

3.17

Hệ thống chữa cháy theo thể tích (Total flooding extinguishing system)

Hệ thống để phun chất chữa cháy vào khu vực bảo vệ để đạt được sự phân bố đồng đều của chất chữa cháy bằng hoặc cao hơn nồng độ thiết kế.

3.18

Khu vực không thể có người (Unoccupiable)

Khu vực không thể có sự hiện diện của con người do sự hạn chế về không gian hoặc về các yếu tố vật lý khác.

4. Quy định chung

4.1 Thông tin chung

4.1.1 Chất chữa cháy đề cập trong tiêu chuẩn này phải là chất không dẫn điện.

4.1.2 Việc thiết kế, lắp đặt, kiểm tra, bảo dưỡng hệ thống chữa cháy bằng Sol-khí phải được thực hiện bởi người có chuyên môn về hệ thống chữa cháy bằng Sol-khí.

4.1.3 Hệ thống chữa cháy bằng Sol-khí phải được thiết kế, lắp đặt, kiểm tra, thử nghiệm hoạt động và bảo dưỡng phù hợp theo hướng dẫn của nhà sản xuất và tiêu chuẩn này.

4.2 Sử dụng và hạn chế

4.2.1 Hệ thống chữa cháy bằng Sol-khí

4.2.1.1 Hệ thống chữa cháy bằng Sol-khí và các thiết bị chữa cháy tự động phải được lắp đặt và sử dụng để bảo vệ khu vực nguy hiểm.

4.2.1.2 Hệ thống chữa cháy bằng Sol-khí và các thiết bị chữa cháy tự động được nhắc đến ở 4.2.1.1 phải được cơ quan có thẩm quyền kiểm định đạt theo tiêu chuẩn UL 2775 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

4.2.2 Các chất chữa cháy bằng Sol-khí không được sử dụng đối với các đám cháy có liên quan đến các nguyên liệu sau (ngoại trừ các trường hợp đã được cơ quan có thẩm quyền thử nghiệm và cấp phép):

- a) Cháy sâu bên trong các nguyên liệu loại A.
- b) Cháy hóa chất hoặc hỗn hợp hóa chất như Xen-lu-lô Nitrat, thuốc súng có khả năng oxy hóa nhanh trong điều kiện thiếu oxy.
- c) Các kim loại như Li, Na, K, Mg, Ti, Zr, U và Pu.
- d) Các hydrua kim loại.
- e) Các hóa chất có khả năng tự nhiệt phân như một số peroxit hữu cơ và Hydrazine.

4.2.3 Bình phun Sol-khí không được sử dụng trong môi trường tương tự tại Điều 4.2.2 hoặc khu vực có chứa chất lỏng hoặc bụi có thể tạo ra môi trường nổ trừ khi được chế tạo để sử dụng trong những môi trường đó.

4.2.4 Các bình phun Sol-khí không được sử dụng dưới khoảng cách an toàn tối thiểu được ghi rõ trong hướng dẫn của nhà sản xuất.

4.2.4.1 Việc xác định khoảng cách an toàn tối thiểu giữa các lỗ phun của bình Sol-khí với người trong khu vực bảo vệ phải căn cứ vào nhiệt độ phun Sol-khí tại khoảng cách đó và không được quá 75°C (167°F).

4.2.4.2 Việc xác định khoảng cách an toàn tối thiểu giữa các lỗ phun của bình Sol-khí với các vật liệu dễ cháy phải căn cứ vào nhiệt độ phun Sol-khí tại khoảng cách đó và không được quá 200°C (392°F).

4.2.4.3 Ngoài các yêu cầu ở Điều 4.2.4.1 và Điều 4.2.4.2 thì cần tuân thủ yêu cầu về khoảng cách an toàn tối thiểu tại Điều 6.1.4.2.2 liên quan đến nhiệt độ vỏ bọc bình phun Sol-khí.

4.2.5 Khi chữa cháy theo thể tích thì khu vực bảo vệ phải có kết cấu bao che cố định đảm bảo để hệ thống đạt và duy trì được nồng độ thiết kế trong một khoảng thời gian xác định.

4.2.6 Phải xem xét đến tác động của dư lượng hạt chất chữa cháy khi sử dụng để bảo vệ các thiết bị nhạy cảm với chất chữa cháy.

4.2.7 Nhiệt độ sử dụng của các chất chữa cháy bằng Sol-khí phải theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

4.3 Các yếu tố môi trường

Phải xem xét đến các tác động của chất chữa cháy đối với môi trường của khu vực bảo vệ.

4.4 Khả năng tương thích với các chất chữa cháy khác

4.4.1 Hệ thống kết hợp nhiều loại chất chữa cháy cho cùng một không gian bảo vệ chỉ được sử dụng khi được phê duyệt của cơ quan có thẩm quyền.

4.4.2 Khi các hệ thống chữa cháy khác hoạt động đồng thời với hệ thống chữa cháy bằng Sol-khí thì sự kết hợp của các hệ thống phải không làm ảnh hưởng đến hiệu quả chữa cháy tổng thể.

5. Các quy định chung về an toàn

5.1 Yêu cầu chung

5.1.1 Các chất chữa cháy được sử dụng phải đáp ứng theo các quy định về bảo vệ môi trường, quy định về sử dụng cho khu vực thường có người và khu vực thường không có người.

5.1.2 Ảnh hưởng đối với sức khỏe con người

5.1.2.1 Khi sử dụng chất chữa cháy trong khu vực thường có người hoặc khu vực thường không có người phải có đánh giá toàn diện về tác động của chất chữa cháy đó đến sức khỏe.

5.1.2.2 Tác động đến sức khỏe phải được đánh giá dựa trên nồng độ hạt, kích thước hạt và nồng độ khí chữa cháy dự kiến sau khi hệ thống được kích hoạt chữa cháy và đạt nồng độ thiết kế.

5.2 Rủi ro đối với con người

5.2.1 Các rủi ro tiềm ẩn sau phải được đánh giá đối với từng hệ thống: tiếng ồn, nhiễu loạn, giảm tầm nhìn, độc tính tiềm ẩn, rủi ro về nhiệt, kích ứng cho con người trong khu vực được bảo vệ và các khu vực khác mà chất chữa cháy có thể di chuyển tới.

5.2.2 Phải tránh tiếp xúc không cần thiết với chất chữa cháy Sol-khí và các sản phẩm do chúng sinh ra kể cả ở nồng độ dưới mức con người bị ảnh hưởng.

5.2.3 Báo động trước khi phun và thời gian trễ

5.2.3.1 Báo động trước khi phun và thời gian trễ phải đáp ứng các yêu cầu tại Điều 6.2.5.7.

5.2.3.2 Sự cố báo động

5.2.3.2.1 Trong trường hợp bị lỗi không có tín hiệu báo động trước khi phun và thời gian trễ không như cài đặt, thì phải có các biện pháp để hạn chế thời gian tiếp xúc với các chất chữa cháy (là loại đã được chấp thuận để sử dụng trong khu vực thường có người) không quá 5 min.

5.2.3.2.2 Phải xem xét đến các tác động làm giảm tầm nhìn trong thời gian thoát nạn.

5.2.4 Độc tính

5.2.4.1 Không được sử dụng hệ thống chữa cháy có chất gây ung thư, đột biến hoặc ảnh hưởng đến thai nhi ở nồng độ dập tắt.

5.2.4.2 Hệ thống chữa cháy bằng Sol-khí được chấp thuận cho các khu vực thường có người với nồng độ hạt Sol-khí không vượt quá mức tác dụng phụ được chấp nhận về mặt khoa học bảo đảm theo chương trình SNAP (Significant New Alternatives Policy) của cơ quan bảo vệ môi trường Hoa Kỳ (EPA) và bất kỳ chất chữa cháy Sol-khí nào được sinh ra không vượt quá giới hạn tác dụng độc tính.

5.2.5 Giảm tầm nhìn

Phải có biện pháp để bảo đảm thoát nạn trong điều kiện bị giảm tầm nhìn khi phun chất chữa cháy Sol-khí.

5.2.6 Rủi ro về nhiệt

5.2.6.1 Các bình phun Sol-khí không được sử dụng dưới khoảng cách an toàn tối thiểu đến người và vật liệu dễ cháy được nêu trong hướng dẫn của nhà sản xuất.

5.2.6.2 Khi di chuyển bình Sol-khí đã phun phải đeo găng tay bảo hộ.

5.2.7 Yêu cầu về an toàn

5.2.7.1 Con người không được đi vào không gian được bảo vệ trong hoặc sau khi vừa phun chất chữa cháy.

5.2.7.2 Bất cứ ai vào khu vực được bảo vệ bởi hệ thống chữa cháy bằng Sol-khí phải được cảnh báo về các mối nguy hiểm liên quan và được hướng dẫn quy trình thoát nạn.

5.2.7.3 Phải có quy định để ngăn chặn người không có phương tiện bảo hộ vào khu vực đã xả chất chữa cháy bằng Sol-khí cho đến khi khu vực này được thông gió.

5.2.7.4 Phải có các giải pháp an toàn như tập huấn, kí hiệu cảnh báo, báo động khi phun, thiết bị thở, sơ đồ thoát nạn.

5.2.7.5 Phải có phương tiện bảo hộ để bảo đảm sơ tán và ngăn chặn người vào khu vực bảo vệ, sơ tán người sau khi hệ thống hoạt động.

5.2.7.6 Phải xem xét đến khả năng chất chữa cháy Sol-khí di chuyển đến các khu vực lân cận bên ngoài không gian bảo vệ.

5.3 Khe hở về điện

5.3.1 Tất cả các thiết bị của hệ thống phải được bố trí để bảo đảm khoảng cách tối thiểu về khe hở về điện đối với các thiết bị mang điện.

Khi lắp đặt các hệ thống chữa cháy bằng Sol-khí phải tuân thủ theo các quy định về an toàn theo chuyên ngành điện.

5.3.2 Khi không có thông số về cấp cách điện và điện áp danh định trong thiết kế thì phải áp dụng khoảng cách cao nhất về an toàn điện của các thiết bị.

5.3.3 Việc chọn khoảng cách của thiết bị phun đến mặt đất phải đảm bảo đủ lớn để không xảy ra quá điện áp hay xung điện chứ không chỉ dựa vào điện áp danh định.

5.3.4 Khe hở giữa các phần mang điện không bọc cách điện của thiết bị điện với bất cứ thành phần nào của hệ thống chữa cháy bằng Sol-khí phải không nhỏ hơn khe hở tối thiểu cách điện của mọi thành phần riêng lẻ.

6. Các thành phần của hệ thống chữa cháy bằng Sol-khí

6.1 Cung cấp chất chữa cháy

6.1.1 Khối lượng

6.1.1.1 Lượng chất chữa cháy chính

Lượng chất chữa cháy chính phải được xác định bằng cách tính toán khối lượng chất rắn tạo Sol-khí cần thiết để đạt nồng độ thiết kế.

6.1.1.2 Lượng chất chữa cháy dự trữ cần thiết

Khi cần thiết thì phải có một lượng chất chữa cháy dự trữ theo yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền.

6.1.2 Chất lượng

Đặc tính của chất chữa cháy phải đáp ứng tiêu chuẩn về chất lượng theo các yêu cầu được nhà sản xuất đề ra, phù hợp với mục đích sử dụng.

6.1.2.1 Mỗi lô chất chữa cháy sau khi sản xuất phải được kiểm tra và chứng nhận theo thông số kỹ thuật.

6.1.2.2 Các chất chữa cháy phải bảo đảm tính toàn vẹn trong thời hạn sử dụng ở nhiệt độ và điều kiện môi trường gặp phải.

6.1.3 Bố trí bình phun Sol-khí

6.1.3.1 Bình phun Sol-khí và các phụ kiện phải được bố trí để bảo đảm các hoạt động kiểm tra, thử nghiệm hoạt động, bảo dưỡng được dễ dàng, giảm thiểu tối đa thời gian bị gián đoạn hoạt động.

6.1.3.2 Bình phun Sol-khí phải được bố trí bên trong hoặc càng gần với các mối nguy hiểm cần bảo vệ càng tốt.

6.1.3.3 Bình phun Sol-khí không được bố trí ở nơi chúng không thể hoạt động hoặc có nguy cơ hỏng hóc về cơ khí, tiếp xúc với hóa chất hoặc các điều kiện khắc nghiệt của môi trường trừ khi có các biện pháp bảo vệ.

6.1.3.4 Bình phun Sol-khí phải được lắp đặt bảo đảm an toàn theo hướng dẫn lắp đặt của nhà sản xuất.

6.1.4 Bình phun Sol-khí

6.1.4.1 An toàn

6.1.4.1.1 Hợp chất tạo Sol-khí phải được lưu trữ trong bình phun Sol-khí mà bình này được thiết kế bảo đảm an toàn khi xảy ra phản ứng để tạo ra chất chữa cháy Sol-khí.

6.1.4.1.2 Bình phun Sol-khí phải phun trong phạm vi nhiệt độ và khoảng cách an toàn tối thiểu đến người và các vật liệu dễ cháy theo hướng dẫn đã được thử nghiệm của nhà sản xuất.

6.1.4.2 Khoảng cách an toàn tối thiểu

6.1.4.2.1 Bình phun Sol-khí không được lắp đặt dưới khoảng cách an toàn tối thiểu theo hướng dẫn lắp đặt của nhà sản xuất.

6.1.4.2.2 Ngoài những yêu cầu ở Điều 6.1.4.2.1, các yêu cầu khoảng cách an toàn tối thiểu trong Điều 4.2.4 đề cập đến nhiệt độ dòng chất chữa cháy phải được tuân thủ.

Khoảng cách an toàn tối thiểu giữa vỏ bọc bình phun Sol-khí và con người phải là khoảng cách từ vỏ bọc bình phun Sol-khí đến nơi có nhiệt độ không vượt quá 75°C (167°F) trong và sau khi phun.

Khoảng cách an toàn tối thiểu giữa vỏ bọc bình phun Sol-khí và các vật liệu dễ cháy phải là khoảng cách từ vỏ bọc bình phun Sol-khí đến nơi có nhiệt độ không vượt quá 200°C (392°F) trong và sau khi phun.

6.1.4.3 Bình phun Sol-khí phải có hướng dẫn sử dụng đúng quy định, bao gồm:

6.1.4.3.1 Hướng dẫn sử dụng phải bao gồm độ bao phủ, chiều cao giới hạn, vị trí lắp đặt, giới hạn nhiệt độ lưu trữ, thời hạn sử dụng, các thông số an toàn nhiệt và hướng lắp đặt.

6.1.4.3.2 Bình phun Sol-khí phải được đóng kín để chống bị ăn mòn bởi môi trường sử dụng.

6.1.4.3.3 Phương pháp đóng kín phải không làm cản trở việc mở thiết bị khi vận hành hệ thống.

6.1.4.4 Mỗi bình phun Sol-khí phải có nhãn mác cố định chứa thông tin cho biết khối lượng hợp chất tạo Sol-khí được chứa bên trong, nhà sản xuất, ngày sản xuất và ngày bắt buộc thay thế thiết bị căn cứ vào thời hạn sử dụng.

6.1.4.5 Nhiệt độ lưu trữ và sử dụng phải nằm trong giới hạn quy định của nhà sản xuất.

6.2 Hệ thống phát hiện, kích hoạt vận hành, báo động và điều khiển

6.2.1 Tổng quan

6.2.1.1 Hệ thống phát hiện, kích hoạt, báo động và điều khiển phải được cài đặt, thử nghiệm hoạt động và bảo dưỡng phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 5738.

6.2.1.2 Phải cài đặt chế độ tự động phát hiện và tự động kích hoạt. Trong trường hợp hệ thống chỉ có chế độ kích hoạt bằng tay phải được cơ quan có thẩm quyền chấp thuận.

6.2.1.3 Ống bảo vệ

6.2.1.3.1 Dây tín hiệu và dây điều khiển phải được đặt trong ống bảo vệ.

6.2.1.3.2 Không thi công dây điện xoay chiều và một chiều chung trong một đường ống, đường dây trừ khi được bảo vệ và nối đất.

6.2.2 Tự động phát hiện

6.2.2.1 Phải có giải pháp hoặc thiết bị tự động phát hiện và cảnh báo về nhiệt độ, ngọn lửa, nồng độ khói, hơi dễ cháy hoặc điều kiện bất thường trong khu vực nguy hiểm như sự cố có thể gây ra cháy.

6.2.2.2 Phải có nguồn điện chính và nguồn điện dự phòng tin cậy đảm bảo hoạt động thường trực tối thiểu trong 24 h để đảm bảo yêu cầu về tự động phát hiện, tín hiệu cảnh báo, điều khiển và kích hoạt hệ thống.

6.2.3 Thiết bị vận hành

6.2.3.1 Thiết bị vận hành phải gồm thiết bị xả chất chữa cháy, điều khiển xả và thiết bị dừng hoạt động cần thiết để vận hành hệ thống một cách tin cậy.

6.2.3.2 Hệ thống có thể được vận hành bằng giải pháp cơ khí, điện hoặc khí nén.

6.2.3.3 Hệ thống phải sử dụng nguồn năng lượng đáng tin cậy.

6.2.3.4 Thiết bị vận hành phải được thiết kế để hoạt động theo chức năng yêu cầu và không dễ bị làm cho mất khả năng hoạt động hay dễ bị vận hành không mong muốn.

6.2.3.5 Thiết bị vận hành phải được thiết kế để hoạt động trong giới hạn nhiệt độ cho phép.

6.2.3.6 Thiết bị vận hành phải được bố trí, lắp đặt hoặc bảo vệ đảm bảo không bị hỏng hóc do cơ học, hóa chất hay hỏng hóc do nguyên nhân khác dẫn đến không hoạt động được.

6.2.3.7 Kích hoạt phun bằng tay

Hệ thống phải có thiết bị kích hoạt phun bằng tay.

6.2.3.7.1 Kích hoạt bằng tay phải là loại dạng cơ, nếu dạng điện thì phải có thiết bị điều khiển giám sát nguồn điện.

6.2.3.7.2 Kích hoạt phun bằng tay phải tác động đồng thời đến thiết bị kích hoạt để phun và phân bổ chất chữa cháy.

6.2.3.7.3 Thiết bị kích hoạt bằng tay phải được bố trí để dễ dàng tiếp cận mọi thời điểm, kể cả khi xảy ra cháy.

6.2.3.7.4 Thiết bị kích hoạt bằng tay phải dễ nhận biết cho mục đích sử dụng.

6.2.3.7.5 Sự hoạt động của thiết bị kích hoạt bằng tay phải làm cho hệ thống hoạt động tron vẹn.

6.2.3.7.6 Lực cần thiết tác động lên thiết bị kích hoạt bằng tay tối đa 178 N hoặc phải không cần phải dịch chuyển quá 356 mm để đảm bảo sự vận hành.

6.2.3.7.7 Phải có ít nhất một thiết bị điều khiển kích hoạt bằng tay được lắp đặt, song song với điều khiển tự động.

6.2.3.7.8 Thiết bị kích hoạt bằng tay được lắp đặt ở độ cao không quá 1,2 m tính từ sàn.

6.2.3.7.9 Khi áp suất khí từ hệ thống hoặc bình kích hoạt được dùng để mở các bình chứa thì lượng cung cấp và tốc độ phun phải thiết kế để bảo đảm có thể kích hoạt toàn bộ các bình chứa.

6.2.3.7.10 Các thiết bị để ngắt thiết bị hỗ trợ phải được xem như bộ phận không tách rời của hệ thống và phải được hoạt động cùng hệ thống.

6.2.3.7.11 Tất cả thiết bị kích hoạt bằng tay phải được nhận diện theo khu vực bảo vệ.

6.2.4 Thiết bị điều khiển

6.2.4.1 Thiết bị điều khiển bằng điện

6.2.4.1.1 Thiết bị điều khiển phải giám sát các thiết bị kích hoạt và hệ thống dây tín hiệu kích hoạt liên quan.

6.2.4.1.2 Phải thể hiện số lượng, loại cơ cấu kích hoạt và khả năng tương thích của thiết bị điều khiển.

6.2.4.2 Thiết bị điều khiển bằng khí nén

6.2.4.2.1 Các đường ống phải được bảo vệ khỏi uốn cong và hư hại cơ học khi sử dụng thiết bị điều khiển bằng khí nén.

6.2.4.2.2 Phải có giải pháp bảo vệ để tránh tổn thất dòng khí nén khi lắp đặt.

6.2.4.2.3 Thiết bị điều khiển phải được liệt kê cụ thể về số lượng và loại thiết bị kích hoạt được sử dụng và phải liệt kê khả năng tương thích.

6.2.5 Báo động và hiển thị

Phải có tín hiệu báo động hoặc hiển thị hoặc cả hai để thể hiện trạng thái hoạt động của hệ thống, mối nguy hiểm đối với con người hay các sự cố của thiết bị được giám sát.

6.2.5.1 Hình thức báo (âm thanh, hiển thị), số lượng và vị trí của các thiết bị báo động và hiển thị phải đảm bảo hoạt động theo đúng mục đích.

6.2.5.2 Phạm vi, loại thiết bị báo động hoặc hiển thị hoặc cả hai phải được phê duyệt.

6.2.5.3 Thiết bị cảnh báo

6.2.5.3.1 Phải có thiết bị báo động bằng âm thanh và hiển thị trong khu vực bảo vệ để cảnh báo trước khi phun chất chữa cháy.

6.2.5.3.2 Hoạt động của các thiết bị cảnh báo phải tiếp tục sau khi phun chất chữa cháy cho đến khi cảnh báo được ghi nhận và có các can thiệp thích hợp.

6.2.5.4 Nút ấn tạm dừng

Nút ấn tạm dừng phải được bố trí ở khu vực bảo vệ và gần cửa ra vào.

6.2.5.4.1 Nút ấn tạm dừng phải là loại nút ấn đòi hỏi phải có tác động liên tục bằng tay để tạo ra tín hiệu tạm dừng kích hoạt.

6.2.5.4.2 Nút ấn tạm dừng không phải loại vẫn tạm dừng hệ thống khi không có mặt của con người.

6.2.5.4.3 Trong mọi trường hợp, việc kích hoạt khẩn cấp bằng tay sẽ làm mất hiệu lực của chức năng tạm dừng.

6.2.5.4.4 Khi chức năng tạm dừng hoạt động thì phải có tín hiệu âm thanh và hình ảnh thể hiện sự tạm dừng hoạt động của hệ thống.

6.2.5.4.5 Chức năng của nút ấn tạm dừng phải được nhận biết rõ ràng.

6.2.5.5 Bất cứ cảnh báo sự cố nào của các thiết bị được giám sát cũng phải được hiển thị nhanh chóng, rõ ràng và khác với các cảnh báo báo động hoặc điều kiện nguy hiểm.

6.2.5.6 Phải có tín hiệu cảnh báo và chỉ dẫn ở lối vào và bên trong khu vực được bảo vệ.

6.2.5.7 Báo động trước khi phun và thời gian trễ

6.2.5.7.1 Hệ thống chữa cháy bằng Sol-khí phải có báo động và thời gian trễ trước khi phun, đủ để con người thoát nạn.

6.2.5.7.2 Với những khu vực nguy hiểm có nguy cơ cháy lan nhanh, mà việc thiết lập thời gian trễ sẽ làm gia tăng nghiêm trọng mối đe dọa đến tính mạng và tài sản thì thời gian trễ được phép bỏ qua.

6.2.5.7.3 Thời gian trễ chỉ được sử dụng để sơ tán con người hoặc chuẩn bị cho phun chất chữa cháy tại khu vực nguy hiểm.

6.2.5.7.4 Không sử dụng thời gian trễ làm khoảng thời gian để xác thực độ tin cậy của cảnh báo trước khi hệ thống được kích hoạt tự động.

6.2.6 Kích hoạt không mong muốn của hệ thống

Phải bảo dưỡng và sửa chữa kịp thời các hư hỏng có thể dẫn đến việc hệ thống kích hoạt không mong muốn.

6.2.6.1 Phải có công tắc ngắt được giám sát để ngăn ngừa nguy cơ hệ thống phun ngoài mong muốn trong thời gian bảo trì.

6.2.6.2 Công tắc ngắt phải tác động và làm gián đoạn mạch điều khiển phun của hệ thống chữa cháy bằng Sol-khí.

7. Thiết kế và lắp đặt hệ thống

7.1 Đặc điểm kỹ thuật, thiết kế và phê duyệt

7.1.1 Đặc điểm kỹ thuật

7.1.1.1 Đặc điểm kỹ thuật của hệ thống chữa cháy bằng Sol-khí theo thể tích phải được giám sát của người có kinh nghiệm, chuyên môn.

7.1.1.2 Đặc điểm kỹ thuật phải theo các quy định cần thiết để thiết kế hệ thống, như quy định của tiêu chuẩn, tiêu chí thiết kế, quy trình hướng dẫn vận hành, cách thức và phạm vi thử nghiệm hoạt động sau khi lắp đặt hệ thống và tập huấn cho người vận hành.

7.1.2 Thiết kế hệ thống

7.1.2.1 Tính toán và thiết kế hệ thống phải được phê duyệt bởi cơ quan có thẩm quyền trước khi thi công.

7.1.2.1.1 Tính toán và thiết kế hệ thống phải được thực hiện bởi người có chứng chỉ thiết kế về phòng cháy, chữa cháy theo quy định của pháp luật về phòng cháy chữa cháy.

7.1.2.1.2 Những điều chỉnh so với thiết kế ban đầu phải được sự chấp thuận của cơ quan có thẩm quyền.

7.1.2.2 Thiết kế hệ thống phải bao gồm các nội dung:

- a) Mặt bằng và kết cấu tường bao, tường ngăn của khu vực bảo vệ;
- b) Mặt bằng tường ngăn cháy (nếu có);
- c) Mặt cắt, mặt bằng sàn, sàn kỹ thuật, trần, trần treo;
- d) Loại Sol-khí sử dụng;
- e) Nồng độ chất chữa cháy theo thiết kế;
- f) Đối với khu vực thường có người được chữa cháy theo thể tích, phải thể hiện nồng độ thiết kế lớn nhất cho phép theo hướng dẫn của nhà sản xuất;
- g) Mô tả bố trí mặt bằng xung quanh tường bao khu vực bảo vệ;
- h) Mô tả loại bình phun Sol-khí được sử dụng, bao gồm sức chứa danh định tính theo đơn vị khối lượng chất chữa cháy;
- i) Mô tả dây cáp, dây điện sử dụng, bao gồm chủng loại, kích cỡ, số lượng, màu sắc...
- j) Mô tả phương pháp gắn đầu báo;
- k) Danh mục bao gồm tên, nhà sản xuất, chủng loại, số lượng và mô tả thiết bị của hệ thống;
- l) Sơ đồ khu vực bảo vệ thể hiện tường bao (bao gồm cả chiều cao toàn phần, từng phần); các thiết bị bao gồm đầu báo, chuông đèn, hệ thống điều khiển bao gồm các thiết bị và sơ đồ đấu dây; vị trí thiết bị cuối kênh; vị trí các thiết bị được điều khiển (van, cửa chớp...); vị trí biển chỉ dẫn; vị trí đặt bình phun Sol-khí;
- m) Sơ đồ tủ hiển thị phụ (nếu có);
- n) Chi tiết của hệ thống giá đỡ ống cố định thể hiện phương pháp gắn đối với hệ thống Sol-khí phân tán;
- o) Chi tiết phương pháp gắn bình phun Sol-khí;

- p) Mô tả từng bước vận hành hệ thống, bao gồm cả chức năng ngắt tạm dừng và ngắt để bảo trì, thời gian trễ và ngắt điện khẩn cấp;
- q) Sơ đồ kết nối thể hiện tất cả các mạch kết nối đến trung tâm điều khiển, tủ hiển thị và các rơ le ngoại vi, rơ le mở rộng;
- r) Tính toán xác định thể tích khu vực bảo vệ, lượng chất chữa cháy, nguồn điện dự phòng và phương pháp xác định số lượng và vị trí của các thiết bị âm thanh, hình ảnh và đầu báo;
- s) Khoảng cách tối thiểu từ bình phun Sol-khí đến vật liệu dễ cháy và đến lối ra thoát nạn;
- t) Mô tả chi tiết đối với tất cả các tính năng đặc biệt khác.

7.1.3 Phê duyệt thiết kế

7.1.3.1 Thiết kế và tính toán phải được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt trước khi lắp đặt.

7.1.3.2 Trong trường hợp thay đổi thiết kế thì phải được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt.

7.1.3.3 Những thay đổi thiết kế phải được cập nhật chính xác để phản ánh đúng thiết kế hệ thống được lắp đặt.

7.2 Khu vực bảo vệ

7.2.1 Khi thiết kế hệ thống chữa cháy theo thể tích phải xem xét đến sự toàn vẹn của khu vực bảo vệ.

7.2.1.1 Phải hạn chế tối đa diện tích các lỗ hở không thể đóng kín trên kết cấu bao che khu vực bảo vệ.

7.2.1.2 Phải bịt kín hoặc trang bị cửa có cơ cấu tự động đóng tại các lỗ hở của khu vực bảo vệ để tránh thất thoát chất chữa cháy sang khu vực liền kề.

7.2.1.3 Trường hợp không thể ngăn chặn thất thoát chất chữa cháy thì phải tính toán thiết kế phần mở rộng cho khu vực bảo vệ hoặc tính toán lượng chất chữa cháy phun bổ sung.

7.2.2 Hệ thống thông gió cưỡng bức phải tự động dừng hoạt động hoặc đóng kín khi xảy ra sự cố nếu như hoạt động tiếp tục của hệ thống này ảnh hưởng đến hiệu quả chữa cháy hoặc gây cháy lan.

7.2.2.1 Hệ thống thông gió tuần hoàn hoàn toàn khép kín thì không cần ngưng hoạt động.

7.2.2.2 Thể tích của hệ thống thông gió và đường ống phải được tính toán vào thể tích khu vực bảo vệ để xác định lượng chất chữa cháy.

7.2.3 Khu vực được bảo vệ phải có độ bền và độ toàn vẹn kết cấu cần thiết để chịu được việc phun chất chữa cháy.

7.2.3.1 Nếu việc tăng áp suất khi phun đe dọa đến độ bền kết cấu của khu vực được bảo vệ thì phải có giải pháp xả áp.

7.2.3.2 Đơn vị thiết kế phải áp dụng quy trình hướng dẫn của nhà sản xuất đối với giải pháp xả áp cho khu vực bảo vệ.

7.3 Nồng độ thiết kế

7.3.1 Xác định nồng độ thiết kế

7.3.1.1 Xác định nồng độ thiết kế đối với một chất cháy cụ thể phải dựa vào nồng độ dập tắt.

7.3.1.2 Khi khu vực bảo vệ có hỗn hợp các chất cháy khác nhau thì nồng độ thiết kế lấy theo chất cháy có yêu cầu nồng độ lớn nhất, trừ khi có giá trị khác đã được thử nghiệm thực tế.

7.3.2 Nồng độ dập tắt

7.3.2.1 Chất cháy loại A

Nồng độ dập tắt đối với chất cháy loại A được xác định bằng phương pháp thử nghiệm bởi nhà sản xuất.

Nồng độ thiết kế tối thiểu đối với đám cháy loại A phải là nồng độ dập tắt như được xác định ở trên, nhân với một hệ số an toàn 1,3.

7.3.2.2 Chất cháy loại B

Nồng độ dập tắt đối với chất cháy loại B được xác định bằng phương pháp thử nghiệm bởi nhà sản xuất.

Nồng độ thiết kế tối thiểu đối với đám cháy loại B phải là nồng độ dập tắt như được xác định ở trên, nhân với một hệ số an toàn 1,3.

7.3.2.3 Chất cháy loại C

Nồng độ thiết kế tối thiểu đối với chất cháy loại C ít nhất phải bằng nồng độ thiết kế tối thiểu đối với chất nguy hiểm cháy được bảo vệ như được định nghĩa tại Điều 3.5.1 và Điều 3.5.2.

7.3.2.4 Hỗn hợp chất cháy

Đối với hỗn hợp chất cháy nhóm A và nhóm B nồng độ thiết kế phải là nồng độ đối với loại chất cháy đòi hỏi nồng độ thiết kế cao hơn.

7.4 Khối lượng chất chữa cháy theo thể tích

7.4.1 Tính toán khối lượng

Khối lượng chất tạo Sol-khí cần thiết được tính toán theo công thức sau:

$$m = d_a \times f_a \times V$$

trong đó:

m = khối lượng chất chữa cháy theo thể tích (g)

d_a = nồng độ thiết kế (g/m^3)

f_a = yếu tố thiết kế bổ sung (xem 7.4.2)

V = thể tích khu vực được bảo vệ (m^3)

7.4.2 Yếu tố thiết kế bổ sung

Ngoài lượng chất chữa cháy được xác định theo nồng độ thiết kế, phải có lượng chất chữa cháy bổ sung để bù đắp cho bất kỳ điều kiện đặc biệt nào làm ảnh hưởng đến hiệu quả chữa cháy.

7.4.2.1 Yếu tố thiết kế bổ sung f_a nhỏ nhất phải bao gồm:

a) Lượng Sol-khí để bù do thất thoát.

b) Lượng Sol-khí để bù do chiều cao trần của khu vực bảo vệ.

Chú thích: Do chênh lệch giữa nhiệt độ và áp suất của không khí trong khu vực bảo vệ với chất chữa cháy Sol-khí được phun ra, dẫn đến khi khu vực bảo vệ có chiều cao khác nhau thì chất chữa cháy Sol-khí được phun ra sẽ phân bố không đồng đều giữa phần trên và phần dưới trong không gian khu vực bảo vệ. Dựa vào đặc tính lý, hóa của mỗi chất chữa cháy mà các nhà sản xuất sẽ đưa ra thông số về lượng Sol-khí cần thiết để bù do chiều cao trần của khu vực bảo vệ.

7.4.2.2 Phương pháp xác định yếu tố thiết kế. Tùy vào tính chất của chất chữa cháy, nhà sản xuất sẽ cung cấp tính toán chi tiết trong hướng dẫn thiết kế để xác định lượng chất chữa cháy cần thiết bổ sung do chiều cao của khu vực bảo vệ, cũng như khu vực hở và vị trí không thể đóng kín của khu vực bảo vệ.

7.4.2.3 Yếu tố thiết kế khác

Đơn vị thiết kế phải chỉ định và dẫn chứng bằng tài liệu những yếu tố thiết kế khác gồm:

a) Việc tái cháy từ các bề mặt nóng

b) Loại chất cháy, các thiết lập, các kích bản không được giải thích của nồng độ dập tắt, hình dạng của khu vực bảo vệ, các vật cản và ảnh hưởng của chúng đến việc phân bố chất chữa cháy

c) Áp suất môi trường xung quanh thay đổi hơn 11% (tương đương với thay đổi độ cao khoảng 915 m) so với áp suất theo mực nước biển.

7.5 Thời gian bảo vệ

Nồng độ thiết kế phải được duy trì trong một khoảng thời gian cụ thể để ngăn chặn việc tái cháy trước khi có sự can thiệp hiệu quả khác của người có chuyên môn.

7.6 Lưu lượng chữa cháy

7.6.1 Phun chính

7.6.1.1 Lưu lượng thiết kế tối thiểu phải dựa vào lượng chất chữa cháy cần thiết để đạt được nồng độ thiết kế và thời gian phân bố để khu vực bảo vệ đạt được nồng độ thiết kế.

7.6.1.2 Thời gian phun cần thiết để đạt 95% nồng độ thiết kế không được quá 60 s.

7.6.2 Phun bổ sung

Phải phun thêm lượng chất chữa cháy bổ sung khi cần thiết để duy trì nồng độ thiết kế cho một khoảng thời gian nhất định.

7.6.2.1 Phun chính được coi là hoàn thành khi đạt phạm vi giới hạn quy định tại Điều 7.6.1.2

7.6.2.2 Hiệu suất của hệ thống phun bổ sung sẽ được đánh giá bằng thử nghiệm.

7.7 Lựa chọn bình phun Sol-khí và vị trí lắp đặt

7.7.1 Bình phun Sol-khí phải là loại đã được liệt kê phù hợp với mục đích sử dụng và được lắp đặt trong khu vực bảo vệ phù hợp với các hạn chế về không gian, độ bao phủ, khe hở về nhiệt và mặt bằng bố trí.

7.7.2 Loại bình phun Sol-khí, số lượng và vị trí lắp phải bảo đảm để đạt được nồng độ thiết kế trong tất cả các vị trí trong khu vực bảo vệ.

8. Phê duyệt lắp đặt

8.1 Tổng quan

8.1.1 Hệ thống sau khi lắp đặt phải được đánh giá và thử nghiệm hoạt động bởi người có chuyên môn trước khi được sự chấp thuận của cơ quan có thẩm quyền.

8.1.2 Chỉ các dụng cụ, thiết bị được liệt kê trong hướng dẫn mới được sử dụng trong hệ thống.

8.1.3 Các thay đổi so với thiết kế phải được chấp thuận trước khi thi công.

8.1.4 Các thay đổi so với thiết kế phải được cập nhật chi tiết trong bản vẽ thi công.

8.1.5 Đơn vị thi công phải xác nhận các quạt và van chặn thông gió hoạt động phù hợp với thiết kế được duyệt.

8.1.6 Không để chất chữa cháy ảnh hưởng trực tiếp đến người trong khu vực thi công.

8.1.7 Không để chất chữa cháy ảnh hưởng trực tiếp đến những đồ vật không được cố định hoặc các kệ, tủ hay các bề mặt khác.

8.1.8 Các hệ thống phải được kiểm tra để xác định và đóng kín các lỗ hở gây thất thoát chất chữa cháy (ngoại trừ các lỗ hở trong thiết kế đã được phê duyệt) ảnh hưởng đến việc duy trì nồng độ dập tắt theo thiết kế.

8.1.9 Đánh giá các thiết bị điện

8.1.9.1 Hệ thống dây điện.

Tất cả hệ thống dây tín hiệu phải được lắp đặt phù hợp theo tiêu chuẩn TCVN 5738.

8.1.9.2 Thử nghiệm các chức năng

8.1.9.2.1 Thử nghiệm chức năng sơ bộ

Phải tiến hành các bước thử nghiệm như sau:

- a) Phải có thông báo về việc thử nghiệm hệ thống đến các đơn vị liên quan trước khi tiến hành thử nghiệm.
- b) Vô hiệu hóa cơ chế phun của các bình chữa và các bình phun chất chữa cháy để bảo đảm không làm phun chất chữa cháy khi hệ thống được kích hoạt.
- c) Nối mạch kích hoạt với thiết bị thử thay vì nối với các bình phun Sol-khí.
- d) Kiểm tra đáp ứng của từng thiết bị phát hiện.
- e) Kiểm tra việc phân cực đã được giám sát trên tất cả các thiết bị báo động phân cực và rơ-le trung gian.
- f) Kiểm tra các điện trở cuối đường dây của các kênh báo cháy và hệ thống cảnh báo theo yêu cầu.
- g) Kiểm tra lỗi trên các mạch được giám sát.

8.1.9.2.2 Thử nghiệm vận hành chức năng hệ thống

Phải tiến hành thử nghiệm vận hành chức năng của hệ thống sau:

- a) Thử tín hiệu báo cháy thứ nhất của hệ thống.
- b) Kiểm tra chức năng báo động của các thiết bị báo động theo thiết kế.
- c) Thử tín hiệu báo cháy thứ hai của hệ thống.
- d) Kiểm tra chức năng báo động thứ hai của các thiết bị báo động theo thiết kế.
- e) Kích hoạt nút phun Sol-khí bằng tay.
- f) Kiểm tra chức năng phun Sol-khí bằng tay hoạt động theo đặc điểm kỹ thuật thiết kế.
- g) Vận hành công tắc tạm dừng.
- h) Xác nhận chức năng tạm dừng hoạt động theo đặc điểm kỹ thuật thiết kế.
- i) Xác nhận tín hiệu giám sát hình ảnh và âm thanh được đưa về tủ điều khiển.
- j) Kiểm tra tính toàn vẹn của thiết bị khí nén, nếu cần thiết.

8.1.9.2.3 Giám sát hoạt động từ xa

Phải tiến hành thử nghiệm các hoạt động giám sát từ xa sau:

- a) Thử nghiệm hoạt động của các thiết bị đầu vào ở trạng thái nguồn điện dự phòng.
- b) Kiểm tra tín hiệu báo động được truyền về tủ trung tâm từ xa khi thiết bị hoạt động.
- c) Kết nối lại nguồn cấp điện chính.
- d) Vận hành từng trạng thái báo động trên mỗi mạch tín hiệu và kiểm tra sự tiếp nhận trạng thái lỗi tại trạm từ xa.

8.1.9.2.4 Nguồn cấp điện chính cho tủ điều khiển phải phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 5738.

8.1.9.2.5 Khôi phục hệ thống về trạng thái hoạt động.

Sau khi hoàn tất việc kiểm tra thử nghiệm các chức năng của hệ thống, các bình phun Sol-khí phải được kết nối trở lại với hệ thống để bảo đảm phun chất chữa cháy khi được kích hoạt.

Hệ thống phải được khôi phục hoàn toàn về trạng thái hoạt động như thiết kế.

8.1.10 Không được đi chung dây điện xoay chiều và một chiều trong một ống dẫn trừ khi được ngăn bảo vệ và nối đất.

8.1.10.1 Tất cả các mạch tín hiệu phải đảm bảo không bị sự cố nối đất và ngắn mạch.

8.1.10.1.1 Khi kiểm tra thông số các mạch tín hiệu thì các thiết bị điện như đầu báo khói, lửa hay đầu báo đặc biệt khác cũng như các đế của chúng phải được tháo ra và lắp đặt các chân nối để tránh hỏng hóc các thiết bị.

8.1.10.1.2 Các thiết bị phải được lắp đặt trở lại sau khi đo đạc.

8.1.10.2 Nguồn điện cung cấp cho thiết bị điều khiển phải là nguồn ưu tiên không bị ngắt khi hệ thống vận hành.

8.1.10.3 Phải cung cấp nguồn điện chính và nguồn điện dự phòng đảm bảo hoạt động tối thiểu trong 24 h cho sự hoạt động của hệ thống phát hiện, cảnh báo, điều khiển và các yêu cầu kích hoạt khác của hệ thống.

8.1.11 Chức năng liên động

8.1.11.1 Các chức năng liên động như cảnh báo bằng âm thanh, hình ảnh, chỉ dẫn từ xa, ngắt điều hòa không khí và ngắt nguồn điện phải được kiểm tra để vận hành phù hợp với yêu cầu của hệ thống và yêu cầu thiết kế.

8.1.11.2 Nếu có thể thì hệ thống điều hòa không khí và nguồn điện là loại khi bị tắt đi thì chỉ có thể khởi động lại bằng tay.

8.1.12 Việc tắt âm thanh báo động khi cần thiết phải không ảnh hưởng đến các hệ thống liên động khác như hệ thống điều hòa không khí, nguồn điện nếu như các hệ thống này là bắt buộc ngắt theo thiết kế.

8.1.13 Các thiết bị phát hiện phải được kiểm tra về chủng loại và vị trí lắp đặt phù hợp trên bản vẽ hệ thống.

8.1.14 Vị trí lắp đặt

8.1.14.1 Các đầu báo không được lắp đặt tại các vị trí gần vật cản hay thiết bị thông gió, điều hòa không khí mà ảnh hưởng đến hoạt động của các đầu báo.

8.1.14.2 Trong điều kiện thích hợp, phải xem xét đến việc lưu thông không khí cho khu vực bảo vệ.

8.1.15 Các đầu báo lắp đặt phải tương thích với dữ liệu kỹ thuật của hệ thống.

8.1.16 Nút ấn điều khiển bằng tay phải được lắp đặt dễ tiếp cận, dễ nhận biết và được bảo vệ chống hư hại.

8.1.17 Các nút ấn bằng tay để kích hoạt phun chất chữa cháy phải là loại được vận hành bằng hai thao tác riêng biệt.

8.1.17.1 Các nút ấn bằng tay để kích hoạt phun chất chữa cháy phải có dấu hiệu nhận biết.

8.1.17.2 Phải có lưu ý đặc biệt đối với các thiết bị kích hoạt bằng tay của nhiều hệ thống được bố trí gần nhau để tránh nhầm lẫn trong kích hoạt hệ thống.

8.1.17.3 Các thiết bị kích hoạt bằng tay phải được ghi chú rõ ràng về khu vực mà chúng có thể kích hoạt.

8.1.18 Đối với hệ thống có cung cấp chất chữa cháy chính và dự trữ thì công tắc chuyển chế độ chính và dự trữ phải được lắp đặt dễ tiếp cận, nhận biết rõ ràng.

8.1.19 Đối với hệ thống có sử dụng công tắc tạm dừng thì phải là loại công tắc vận hành khi có lực ấn bằng tay liên tục, được tiếp cận và nhận biết rõ ràng ở khu vực bảo vệ.

8.1.19.1 Loại công tắc vẫn duy trì ở vị trí tạm dừng sau khi thả tay không được sử dụng cho mục đích này.

8.1.19.2 Thiết bị kích hoạt bằng tay phải luôn làm mất tác dụng của nút ấn tạm dừng.

8.1.20 Trung tâm điều khiển phải được lắp đặt và dễ dàng tiếp cận.

8.1.21 Nguồn điện chính cho trung tâm điều khiển

8.1.21.1 Phải thực hiện các thử nghiệm sau cho nguồn điện chính của trung tâm điều khiển:

- a) Kiểm tra trung tâm điều khiển được kết nối với một mạch riêng biệt và được ghi chú.
- b) Kiểm tra việc vận hành của hệ thống theo đặc tính kỹ thuật của nhà sản xuất khi mất nguồn điện chính.

8.1.21.2 Trung tâm điều khiển phải dễ dàng tiếp cận, nhưng cần hạn chế sự can thiệp của những người không có phận sự.

8.1.22 Các đơn vị liên quan phải được thông báo sau khi việc thử nghiệm hệ thống đã hoàn tất và hệ thống đã được khôi phục hoàn toàn về tình trạng hoạt động theo thiết kế.

8.2 Kiểm tra bình phun Sol-khí

8.2.1 Bình phun Sol-khí phải được lắp cố định để hạn chế bị dịch chuyển trong suốt thời gian phun theo đặc tính kỹ thuật của nhà sản xuất.

8.2.2 Bình phun Sol-khí và mọi thiết bị liên quan phải được lắp cố định để hạn chế bị dịch chuyển bởi các yếu tố tác động không nằm trong thiết kế trong suốt thời gian phun.

8.2.3 Các bình phun Sol-khí phải được bố trí phù hợp với bản vẽ hệ thống đã được duyệt.

8.2.4 Các giá lắp bình phun Sol-khí phải được lắp chặt phù hợp với yêu cầu của nhà sản xuất.

8.2.5 Bình phun Sol-khí và giá lắp đặt phải được lắp đặt tránh gây thương tích cho người.

9 Kiểm tra, thử nghiệm hoạt động và bảo dưỡng

9.1 Tổng quan

9.1.1 Việc thử nghiệm hoạt động, sự hư hỏng của hệ thống và khôi phục hệ thống Sol-khí phải được báo cáo kịp thời đến cơ quan có thẩm quyền.

9.1.2 Mọi hư hỏng ảnh hưởng đến hiệu quả hoạt động của hệ thống phải được sửa chữa kịp thời.

9.2 Các hệ thống liên động với hệ thống chữa cháy bằng Sol-khí (hệ thống báo cháy, hệ thống điện...) được lắp đặt theo các tiêu chuẩn riêng phải được bảo trì theo các tiêu chuẩn đó.

9.3 Kiểm tra

9.3.1 Phải thực hiện kiểm tra trực quan để đánh giá tình trạng hoạt động của hệ thống định kỳ 06 tháng.

9.3.2 Nếu phát hiện hỏng hóc trên bình phun Sol-khí khi kiểm tra trực quan bên ngoài thì bình phun đó phải được thay thế.

9.3.3 Kiểm tra, bảo trì và thử nghiệm hoạt động đối với khu vực được bảo vệ.

Phải kiểm tra khu vực được bảo vệ để xác định các nguy cơ có thể gây rò rỉ chất chữa cháy hay sự thay đổi dung tích của khu vực bảo vệ định kỳ 12 tháng.

9.3.4 Phải kiểm tra sự vận hành hệ thống bởi người có chuyên môn định kỳ 12 tháng.

9.3.5 Phải kiểm tra áp suất hay trọng lượng của các bình kích hoạt định kỳ 12 tháng.

9.3.6 Khớp nối linh hoạt

9.3.6.1 Phải kiểm tra các khớp nối linh hoạt định kỳ 12 tháng để phát hiện các hư hỏng.

9.3.6.2 Nếu có bất cứ sự hư hại nào thì khớp nối linh hoạt phải được thay thế ngay hoặc được kiểm tra đánh giá theo quy định tại mục 9.5.

9.4 Bảo trì

9.4.1 Hệ thống phải được bảo trì để luôn trong trạng thái hoạt động toàn diện.

9.4.2 Các hệ thống phải được bảo dưỡng theo quy trình của nhà sản xuất bởi người có chuyên môn.

9.4.3 Khi kiểm tra phát hiện tình trạng của hệ thống dẫn đến không thể duy trì nồng độ thiết kế thì tình trạng này phải được khắc phục, sửa chữa.

9.4.4 Các lỗ thủng trên khu vực bảo vệ phải được bịt kín ngay bằng vật liệu có giới hạn chịu lửa tương đương với khu vực bảo vệ.

9.4.5 Các bình kích hoạt bằng Cacbon điôxit phải được nạp bù hoặc thay thế khi trọng lượng của bình bị thất thoát nhiều hơn 5%.

9.4.6 Các bình kích hoạt (được điều chỉnh theo nhiệt độ) phải được nạp bù hoặc thay thế khi áp suất của bình bị sụt giảm quá 5%.

9.5 Thử nghiệm

9.5.1 Khi một điều kiện nào đó làm ảnh hưởng đến hiệu suất làm việc của hệ thống thì khu vực đó phải được kiểm tra đánh giá tính toàn vẹn để phù hợp với Phần 8 của tiêu chuẩn này.

9.5.2 Toàn bộ hệ thống phải được thử nghiệm hoạt động theo quy trình của nhà sản xuất bởi người có chuyên môn định kỳ 12 tháng.

9.5.3 Các bình chứa được nén áp suất sử dụng cho hệ thống chữa cháy bằng Sol-khí phải được thử nghiệm thủy tĩnh theo tiêu chuẩn chuyên ngành.

9.5.4 Tất cả khớp nối linh hoạt phải được thử nghiệm ở mức 150% áp suất tối đa của bình chứa tại nhiệt độ 55°C (130°F) định kỳ 5 năm một lần.

9.5.5 Quy trình thử nghiệm phải thực hiện như sau:

- a) Tháo các khớp nối linh hoạt khỏi hệ thống.
- b) Đặt các khớp nối linh hoạt trong hộp bảo vệ được thiết kế sao cho có thể quan sát quá trình thử nghiệm
- c) Làm đầy hoàn toàn các khớp nối linh hoạt bằng nước trước khi thử nghiệm.
- d) Tăng áp suất trong khớp nối đến giá trị cần thử nghiệm trong tối thiểu 01 min.
- e) Duy trì áp suất thử nghiệm trong thời gian 01 min.
- f) Quan sát để ghi nhận mọi biến dạng hoặc rò rỉ.
- g) Nếu áp suất thử nghiệm không bị tụt giảm hoặc khớp nối không bị dịch chuyển thì tiến hành xả áp.
- h) Khớp nối linh hoạt được xem là đạt yêu cầu thử nghiệm thủy tĩnh nếu không bị biến dạng vĩnh viễn.
- i) Khớp nối linh hoạt đạt quy trình thử nghiệm phải được làm khô hoàn toàn bên trong.
- j) Nếu sấy khô bằng nhiệt thì nhiệt độ không được vượt quá đặc tính kỹ thuật của nhà sản xuất.
- k) Khớp nối linh hoạt không đạt được yêu cầu thử nghiệm thủy tĩnh thì phải được đánh dấu và hủy bỏ, sau đó được thay thế bằng khớp nối linh hoạt mới.
- l) Mỗi khớp nối linh hoạt đạt thử nghiệm thủy tĩnh được đánh dấu để ghi lại ngày thử nghiệm.

9.6 Lưu trữ hồ sơ

9.6.1 Bảo sao hoàn chỉnh của các báo cáo kiểm tra, thử nghiệm, bảo trì hệ thống phù hợp với tiêu chuẩn này phải được cung cấp cho chủ sở hữu hệ thống hoặc người đại diện được ủy quyền và lưu giữ trong suốt vòng đời của hệ thống.

9.6.2 Kết quả kiểm tra đối với bình chữa phải được ghi chú ở cả hai nơi sau:

- a) Trên phiếu gắn cố định tại bình chữa
- b) Trong các báo cáo kiểm tra

9.7 Loại bỏ thiết bị và chất chữa cháy

Việc hủy bỏ và tái chế các chất chữa cháy, bình phun Sol-khí phải bảo đảm theo quy định về môi trường.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Ví dụ về lượng chất chữa cháy thiết kế của một số loại chất rắn tạo Sol-khí

STT	Thành phần hóa học theo khối lượng				Nồng độ thiết kế, g/m ³ (đã bao gồm hệ số an toàn 1,3)			Nồng độ thiết kế tối đa cho khu vực thường có người, g/m ³ (đã bao gồm hệ số an toàn 1,3)
					Đám cháy loại A	Đám cháy loại B	Đám cháy loại C	
1	77 % KNO ₃	4 % K ₂ CO ₃	< 1% Mg	18 % Epoxy Resin Polymer	109.2	109.2	109.2	109.2
2	75 % KNO ₃	16,5 % Dicyandiamide		8,5 % Organic Resin	97	55	- Thiết bị điện với chất cháy loại B: 62; - Thiết bị điện với chất cháy loại A: 97;	100

CHÚ THÍCH: Số liệu trong Phụ lục A được lấy theo tài liệu FWSA.EX16201 - Fixed condensed aerosol extinguishing system units, UL; FWSA.EX15004 - Fixed condensed aerosol extinguishing system units, UL.

THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] NFPA 2010 : 2020 Standard for fixed aerosol fire-extinguishing systems.
 - [2] ISO 15779 : 2011 Condensed aerosol fire extinguishing systems - Requirements and test methods for components and system design, installation and maintenance - General requirements.
 - [3] FWSA.EX16201 - Fixed condensed aerosol extinguishing system units, UL.
 - [4] FWSA.EX15004 - Fixed condensed aerosol extinguishing system units, UL.
-