

TCVN 13657-1:2023

Xuất bản lần 1

**PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY - HỆ THỐNG CHỮA CHÁY
PHUN SƯƠNG ÁP SUẤT CAO –
PHẦN 1: YÊU CẦU THIẾT KẾ VÀ LẮP ĐẶT**

*Fire protection - High pressure mist fire extinguishing system –
Part 1: Design and installation requirements*

HÀ NỘI - 2023

Mục lục

Lời nói đầu.....	4
1 Phạm vi áp dụng.....	5
2 Tài liệu viện dẫn.....	6
3 Thuật ngữ, định nghĩa.....	6
4 Yêu cầu thiết kế.....	9
5 Bộ phận của hệ thống chữa cháy phun sương áp suất cao.....	17
6 Thao tác vận hành.....	20
Phụ lục A (Quy định) Sơ đồ Moody.....	24
Phụ lục B (Quy định).....	25
Khối lượng riêng và hệ số độ bám dính tuyệt đối của nước.....	25
Phụ lục C (Quy định) Độ dài tương đương của phụ kiện ống và van.....	26
Phụ lục D (Quy định) Yêu cầu cơ bản khi thử nghiệm đám cháy thực tế của hệ thống chữa cháy phun sương áp suất cao.....	28
Tài liệu tham khảo.....	35

Lời nói đầu

TCVN 13657-1:2023 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.

Phòng cháy chữa cháy - Hệ thống chữa cháy phun sương áp suất cao – Phần 1: Yêu cầu thiết kế và lắp đặt

Fire Protection - High Pressure Mist Fire Extinguishing System –

Part 1: Design and Installation Requirements

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu đối với việc thiết kế và lắp đặt hệ thống chữa cháy phun sương áp suất cao cho nhà và công trình.

Tiêu chuẩn này không áp dụng để thiết kế hệ thống chữa cháy bằng nước, bọt cho đám cháy kim loại, cũng như các chất và vật liệu có hoạt tính hóa học mạnh, bao gồm:

- Các chất phản ứng với chất chữa cháy gây nổ (hợp chất nhôm, kim loại kiềm, ...);
- Các chất phân hủy khi tương tác với chất chữa cháy và giải phóng các khí dễ cháy (hợp chất lithium, azide chì, hydrua nhôm, kẽm, magie, ...);
- Các chất tương tác với chất chữa cháy có tác dụng tỏa nhiệt mạnh (axit sulfuric, titan clorua, ...);
- Các chất tự cháy khi tiếp xúc với nước (natri hydrosulfite, ...).

2 Tài liệu viện dẫn

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

- TCVN 10356:2017 Thép không gỉ Thành phần hóa học;
- TCVN 11244 (ISO 15614) Đặc tính kỹ thuật và chấp nhận các quy trình hàn vật liệu kim loại - Thủ tục quy trình hàn (tất cả các phần);
- TCVN 5738:2021 Phòng cháy chữa cháy - Hệ thống báo cháy tự động - Yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 7336:2021 Phòng cháy và chữa cháy - Hệ thống chữa cháy tự động bằng nước, bọt - Yêu cầu thiết kế và lắp đặt;
- TCVN 4878:2009 (ISO 3941 : 2007) Phòng cháy và chữa cháy - Phân loại cháy.

3 Thuật ngữ, định nghĩa

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

3.1

Sương áp suất cao (high pressure mist)

Sương áp suất cao gồm những hạt nước có đường kính nhỏ hơn 400 μm hình thành trên bề mặt phía dưới đầu phun 1 m với áp suất làm việc từ 10 MPa trở lên.

3.2

Đầu phun sương áp suất cao (high pressure mist nozzle)

Đầu phun có một hoặc nhiều lỗ phun nhỏ theo thiết kế của nhà sản xuất để phun nước dưới dạng sương áp suất cao nhằm làm mát, giảm bức xạ nhiệt, giảm khói, giảm nồng độ hơi, khí cháy và dập tắt đám cháy (sau đây gọi tắt là đầu phun).

3.3

Hệ thống chữa cháy tự động phun sương áp suất cao (high pressure mist automatic fire protection system)

Là hệ thống chữa cháy tự động bằng phun sương áp suất cao.

3.4**Hệ thống họng chữa cháy phun sương áp suất cao (high pressure mist hydrant system)**

Bao gồm hộp đựng họng chữa cháy phun sương áp suất cao (tổ hợp lăng phun sương, cuộn vòi, ống mềm áp suất cao, ...), bơm phun sương áp suất cao, bể/thùng chứa nước, tủ điều khiển bơm, đường ống cấp nước.

3.5**Hệ thống chữa cháy phun sương tạo bọt áp suất cao (high pressure foam mist fire system)**

Hệ thống chữa cháy phun sương được lắp đặt bộ thiết bị tạo bọt áp suất cao.

3.6**Hệ thống chữa cháy phun sương áp suất cao cách ly (high pressure mist fire separation system)**

Gồm đầu phun kiểu hở, van điều khiển phân khu vực, bơm phun sương áp suất cao, bể/thùng chứa nước, tủ điều khiển bơm, đường ống cấp nước chữa cháy, ngăn khói, ngăn cháy lan.

3.7**Hệ thống lăng chữa cháy phun sương áp suất cao (high pressure mist artillery fire system)**

Gồm lăng chữa cháy phun sương áp suất cao, bơm phun sương áp suất cao, bể/thùng chứa nước, tủ điều khiển bơm, đường ống cấp nước...

3.8**Hệ thống phun sương kiểu hở (open water mist system)**

Hệ thống được tạo bởi đầu phun sương kiểu hở, van điều khiển phân khu vực, bơm phun sương áp suất cao, thiết bị ổn áp, bể/thùng chứa nước, tủ điều khiển bơm, đường ống cấp nước. Hệ thống phun sương kiểu hở áp dụng phương pháp chữa cháy toàn bộ không gian, phương pháp chữa cháy phân khu vực và phương pháp chữa cháy cục bộ.

3.8.1**Phương pháp chữa cháy toàn bộ không gian (full room application of methods)**

Phun sương áp suất cao chữa cháy trong toàn bộ khu vực, không gian cần bảo vệ theo yêu cầu.

3.8.2

Phương pháp chữa cháy phân khu vực (zoning application of methods)

Căn cứ vào yêu cầu cần bảo vệ để phân chia không gian bảo vệ với diện tích lớn thành nhiều khu vực bảo vệ nhỏ; khi chữa cháy một hay nhiều khu vực bảo vệ sẽ phun sương độc lập hoặc đồng thời.

3.8.3

Phương pháp chữa cháy cục bộ (local application of methods)

Phun sương áp suất cao chữa cháy trực tiếp vào đối tượng cần bảo vệ cụ thể trong một không gian cần bảo vệ.

3.9

Hệ thống phun sương kiểu kín (closed water mist system)

Gồm đầu phun sương áp suất cao kiểu kín, van điều khiển phân khu vực (kiểu kín), bơm phun sương áp suất cao, thiết bị ổn áp, tủ điều khiển bơm, đường ống cấp nước. Hệ thống phun sương kiểu kín bao gồm hệ thống ướt và hệ thống tiền tác động.

3.9.1

Hệ thống đường ống ướt (wet pipe system)

Hệ thống đầu phun kín khi ở trạng thái thường trực, bên trong đường ống đã chứa đầy nước và duy trì áp suất theo quy định.

3.9.2

Hệ thống tiền tác động (preaction water mist system)

Hệ thống ở trạng thái thường trực, bên trong đường ống không có nước (khô), khi có sự cố cháy, hệ thống báo cháy sẽ kích hoạt mở van điều khiển phân khu vực, sau đó hệ thống chuyển thành hệ thống ướt.

3.10

Khu vực bảo vệ kín (enclosure)

Không gian hoặc khu vực có yêu cầu bảo vệ chữa cháy của hệ thống chữa cháy phun sương áp suất cao.

3.11

Thời gian tác động (response time)

Thời gian kể từ khi phát hiện cháy đến khi hệ thống bắt đầu phun sương.

4 Yêu cầu thiết kế

4.1 Quy định chung

4.1.1 Khi lựa chọn và thiết kế hệ thống, phải xem xét tổng thể các yếu tố có liên quan đến nguy hiểm cháy của đối tượng, khu vực cần bảo vệ và đặc tính cháy theo quy định; đặc điểm của đối tượng cần bảo vệ, điều kiện môi trường và đặc tính phun sương của đầu phun.

4.1.2 Hệ thống chữa cháy phun sương áp suất cao được áp dụng đối với các đám cháy loại A, B, C theo quy định tại TCVN 4878:2009 và đám cháy thiết bị điện.

4.1.3 Lựa chọn hệ thống chữa cháy phun sương áp suất cao

4.1.3.1 Hệ thống đầu phun hở

Áp dụng cho khu vực có diện tích, không gian lớn khi xảy ra sự cố cháy dẫn đến diện tích đám cháy lớn, tốc độ cháy lan nhanh, như: nhà kho, nhà để xe, nhà xưởng công nghiệp,...

4.1.3.2 Hệ thống đầu phun kín

Áp dụng cho khu vực có nhiệt độ môi trường không thấp hơn 4°C và không cao hơn 70°C, có diện tích mỗi phân khu không quá 500 m².

4.1.3.3 Hệ thống họng chữa cháy phun sương áp suất cao

Nhà và công trình có thể bố trí lắp đặt hệ thống họng chữa cháy phun sương áp suất cao để bảo vệ.

4.1.3.4 Hệ thống chữa cháy tạo bọt phun sương áp suất cao

Những khu vực cần được bảo vệ quan trọng như: kho xăng, dầu, kho chứa khí hóa lỏng, hóa chất, đường ngầm, khu vực máy bay dừng đỗ và sửa chữa có thể sử dụng hệ thống chữa cháy tạo bọt phun sương áp suất cao để bảo vệ.

4.1.3.5 Hệ thống lăng chữa cháy phun sương áp suất cao

Những khu vực có khí hóa lỏng, khí tự nhiên hóa lỏng, không gian rộng lớn, kho xăng, dầu, các chất lỏng dễ cháy hoặc khó cháy có thể sử dụng hệ thống chữa cháy tạo bọt phun sương áp suất cao để bảo vệ.

TCVN 13657-1:2023

4.1.4 Hệ thống phun sương áp suất cao lắp đặt tại khu vực có điện áp cao (dưới 35 kv) hoặc trong môi trường có nguy hiểm cháy nổ, thì đường ống và các thiết bị có liên quan phải sử dụng biện pháp bảo vệ chống tĩnh điện an toàn.

4.1.5 Hệ thống phun sương áp suất cao có thể sử dụng để làm mát thiết bị, địa điểm, môi trường cần bảo vệ cục bộ, như: khu vực có thùng dầu, máy biến áp, thiết bị công nghiệp, đường hầm, quảng trường, hội trường, đường đi bộ, ...

4.2 Thông số thiết kế cơ bản

4.2.1 Hệ thống chữa cháy phun sương áp suất cao phải lựa chọn thiết kế hệ thống theo quy định tại 4.1.3; với các thông số thiết kế cơ bản sau:

- Lưu lượng;
- Cột áp;
- Thời gian phun sương;
- Cường độ phun;
- Diện tích bảo vệ (hoặc diện tích tác dụng);
- Lượng nước dự trữ;
- Yêu cầu cấp điện, cấp nước cho máy bơm;
- Áp suất nước bổ sung của hệ thống;
- Vị trí van điều khiển phân khu vực;
- Khoảng cách lắp đặt, độ cao lắp đặt đầu phun, khoảng cách với đối tượng cần bảo vệ, ...

4.2.2 Khi thiết kế Hệ thống đầu phun hồ, diện tích khu vực bảo vệ không vượt quá 500 m² cho một van điều khiển. Khi thiết kế Hệ thống đầu phun kín phải theo cùng lớp phân khu vực bảo vệ, số lượng đầu phun của một van điều khiển phân khu vực kiểu kín không được vượt quá 800 chiếc.

4.2.3 Khoảng cách lắp đặt giữa các đầu phun kiểu kín không lớn hơn 3,5 m và không nhỏ hơn 2,0 m. Khi thiết kế Hệ thống đầu phun kín, diện tích tính toán tối thiểu của Hệ thống đầu phun kín được xác định là 140 m² và các thông số cụ thể được xác định theo các quy định trong Bảng 1. Khi vị trí lắp đặt thực tế của đầu phun nằm giữa các giá trị chiều cao hoặc thấp hơn giá trị chiều cao nhỏ nhất quy định trong Bảng 1 thì lấy thông số cận trên của chiều cao làm thông số tính toán. Trường hợp vị trí lắp đặt cao hơn chiều cao tối đa trong Bảng 1 thì lấy thông số cao nhất (không quá 15 m) làm thông số tính toán.

Bảng 1 - Thông số thiết kế của Hệ thống đầu phun kín

Loại đám cháy/Khu vực	Áp suất làm việc của đầu phun, MPa	Đối tượng tham khảo áp dụng tương tự		Cường độ phun, L/min-m ²	Độ cao lắp đặt tối đa đầu phun, m	Thời gian phun liên tục, min
Đám cháy loại A	≥10	Những khu vực có đám cháy thể rắn như: thư viện, kho hồ sơ, kho lưu trữ, kiến trúc cổ, triển lãm, khu giải trí, nhà nghỉ, trung tâm thương mại, bệnh viện, nhà để xe, xưởng sản xuất		2,2	8,0	30
				2,0	6,0	
				1,8	5,0	
				1,5	4,0	
				1,2	3,0	
Đám cháy thiết bị điện	≥10	Các loại phòng thiết bị điện, như các loại phòng máy, thiết bị y tế, ...	Không gian làm việc của máy chủ	1,2	5,0	20
				1,0	4,0	
				0,8	3,0	
		Hầm cáp điện		0,5	0,5	
Tập trung đông người hoặc không gian cao từ 8 m trở lên	≥10	Các khu vực có không gian rộng lớn như: trạm dừng tàu điện ngầm, phòng chờ, trung tâm triển lãm, trung tâm điều độ, nhà kho, ...		2,8	15,0	30
				2,2	12,0	
				1,8	10,0	
				1,5	8,0	
				1,5	8,0	

CHÚ THÍCH: Nhà kho có giá, kệ hàng cao trên 5.5 m, phải lắp đầu phun bên trong giá hàng và cách 4 m thì lắp một tầng đầu phun; giá hàng một tầng áp dụng tính toán lưu lượng theo 6 đầu phun phun ra đồng thời; giá hàng hai tầng áp dụng tính toán lưu lượng theo 12 đầu phun; từ ba tầng trở lên áp dụng tính toán lưu lượng theo 14 đầu phun phun ra đồng thời.

4.2.4 Thời gian tác động của Hệ thống đầu phun hở không được lớn hơn 30 s.

4.2.5 Thông số thiết kế của phương pháp chữa cháy toàn bộ không gian và phương pháp chữa cháy phân khu vực của Hệ thống đầu phun hở được áp dụng theo quy định trong Bảng 2 Thông số thiết kế của Hệ thống đầu phun hở. Khi diện tích khu vực bảo vệ vượt quá 500 m² phải áp dụng phương pháp chữa cháy phân khu vực. Khi vị trí lắp đặt thực tế của đầu phun nằm giữa các giá trị chiều cao hoặc thấp hơn giá trị chiều cao nhỏ nhất quy định trong Bảng 2 thì lấy thông số cận trên của chiều cao làm thông số

tính toán. Trường hợp vị trí lắp đặt cao hơn chiều cao tối đa trong Bảng 2 thì lấy thông số cao nhất (không quá 23 m) làm thông số tính toán.

Bảng 2 - Thông số thiết kế của Hệ thống đầu phun hồ

Loại đám cháy	Đối tượng áp dụng		Cường độ phun sương của hệ thống, L/min-m ²	Khoảng cách bố trí đầu phun lớn nhất, m	Độ cao lắp đặt đầu phun, m	Thời gian phun sương thiết kế, min
Đám cháy loại A	Thư viện, kho hồ sơ, kho bảo quản, kho lưu trữ tập trung nhiều tủ		1,0	3,0	7,0	30
			0,8		5,0	
			0,6		3,0	
Đám cháy loại B và loại C	Những khu vực có đám cháy thể lỏng hoặc thể khí cháy chủ yếu như phòng máy biến áp thấm dầu, phòng máy phát điện diezen (máy phát), phòng lò hơi đốt dầu (hoặc khí), phòng turbin, phòng máy trực tiếp, trạm thủy lực, gian trữ dầu, kho rượu trắng, kho hóa chất, phòng phun sơn sấy sơn, xưởng sản xuất...		1,8	3,5	15,0	20
			1,5		10,0	
			1,2		7,0	
			1,0		5,0	
			0,7		3,0	
Đám cháy thiết bị điện	Rãnh cáp điện, tầng lửng cáp điện, phòng phân phối điện, phòng thiết bị y tế, các loại phòng máy điều khiển...	Không gian làm việc của máy chủ	1,0	3,0	7,0	15
			0,8		5,0	
			0,5		3,0	
	Trần / tầng lửng	0,5	1,0			
		0,2	0,5			
Không gian cao, rộng	Các khu vực có không gian rộng lớn như: trung tâm điều khiển, trung tâm điều độ, nhà thể thao, triển lãm, rạp chiếu phim, sân bãi...		2,5	4,0	23,0	30
			1,5		15,0	
			1,1		10,0	
			0,8		7,0	
Ứng dụng giảm khói, cách ly, làm mát	Thang tự động, khu vực phân chia chống cháy của băng tải hàng, ga tàu điện ngầm, cửa ra vào ở những khu vực quan trọng...		2,0	2,5	15	30

4.2.6 Với thông số thiết kế của hệ thống ứng dụng cục bộ, cường độ phun sương và khoảng cách lắp đặt của hệ thống này phải căn cứ vào quy định trong Bảng 3 để áp dụng. Trường hợp thông số vượt quá quy định trong Bảng 3, phải căn cứ vào kết quả thử nghiệm mô phỏng đám cháy thực tế theo Phụ lục D để quyết định.

Bảng 3 - Thông số thiết kế của hệ thống (phương thức) ứng dụng cục bộ

Đối tượng áp dụng		Khoảng cách cách đối tượng cần được bảo vệ lớn nhất, m	Khoảng cách cách đối tượng cần được bảo vệ nhỏ nhất, m	Cường độ phun sương, L/min.m ²	Thời gian phun sương thiết kế, min
Máy biến áp làm mát bằng dầu	Thân máy	4,5	Không nhỏ hơn khoảng cách an toàn của thiết bị có điện áp	1,5	20
	Gối dầu	3,0	0,5	1,5	
	Hố dầu	3,5	0,5	2,5	
Máy phát dầu diezen, phòng lò hơi đốt dầu	3,0	0,5	1,0		
Giá máng cáp điện	3,0	0,5	1,0		
Khác (bảo vệ cục bộ thiết bị quan trọng)	3,0	0,5	0,8		

4.2.7 Diện tích bảo vệ của hệ thống ứng dụng cục bộ phải áp dụng theo quy định sau:

4.2.7.1 Đối với đối tượng bảo vệ có hình dạng thông thường, diện tích bảo vệ được tính là diện tích bề mặt bên ngoài của đối tượng;

4.2.7.2 Đối với đối tượng bảo vệ có hình dạng bất thường, diện tích bảo vệ được tính là diện tích nhỏ nhất chứa đối tượng bảo vệ.

4.2.8 Việc lựa chọn chủng loại và số lượng máy bơm chữa cháy phải bảo đảm khả năng hoạt động của bơm đáp ứng lưu lượng và áp suất làm việc tối đa của hệ thống. Căn cứ vào lưu lượng cần thiết có thể sử dụng một hoặc một số máy bơm chính. Với bất kỳ số lượng máy bơm hoạt động, phải có ít nhất một máy bơm dự phòng, tương ứng với lưu lượng tối đa và Áp suất cần thiết của máy bơm chính. Máy bơm dự phòng sẽ tự động bật khi có sự cố ngắt khẩn cấp hoặc hỏng hóc của bất kỳ bơm chính nào. Hệ thống chữa cháy tự động phun sương áp suất cao và họng chữa cháy phun sương áp suất cao phải thiết kế độc lập với nhau.

4.2.9 Lượng nước sử dụng của hệ thống chữa cháy phun sương áp suất cao trong phòng được xác định căn cứ vào việc tính toán số lượng đầu phun sương áp suất cao được sử dụng đồng thời và lượng sương phun ra của một đầu phun và không nhỏ hơn quy định trong Bảng 4.

Bảng 4 - Lượng nước sử dụng của họng chữa cháy phun sương áp suất cao bên trong nhà và công trình (Áp suất đầu ra không nhỏ hơn 10 MPa)

Loại hình kiến trúc		Chiều cao tòa nhà H, m; khối tích V, m ³ ; số chỗ ngồi, n; số tầng nhà	Lưu lượng thiết kế của hệ thống, L/min	Số lượng lăng phun sử dụng đồng thời, chiếc	Lưu lượng lăng phun, L/min	Tầm phun xa có hiệu quả của lăng phun, m	Thời gian đám cháy lan rộng, h
Công nghiệp	Nhà xưởng, nhà kho	H ≤ 24	60	2	30	≥15	3
		24 < H ≤ 50	90	3	30	≥15	3
		H > 50	120	4	30	≥15	3
Kiến trúc dân dụng một tầng, nhiều tầng	Nhà nghiên cứu, thử nghiệm	H ≤ 24	40	2	20	≥10	2
	Bến xe, bến tàu, sân bay (thuyền, máy bay) và triển lãm (phòng trưng bày triển lãm)...	5000 < V ≤ 50000	80	2	40	≥20	2
		V > 50000	120	3	40		
	Nhà hát kịch, rạp chiếu phim, hội trường, lễ đường, nhà thể dục thể thao	800 < n ≤ 5000	80	2	40	≥20	2
		5000 < n ≤ 10000	120	3	40		
		n > 10000	160	4	40		
	Nhà nghỉ, cửa hàng, thư viện, phòng hồ sơ, phòng bệnh, phòng bệnh nhân ngoại trú...	5000 < V ≤ 25000	40	2	20	≥10	2
V > 25000		60	3	20	≥10		
Loại hình khác như văn phòng, phòng học, căn hộ, ký túc xá, công trình dân dụng		Số tầng ≥ 6 hoặc V > 10000	40	2	20	≥10	2
Nhà, công trình cổ có kết cấu gạch gỗ hoặc gỗ thuộc đối tượng được bảo vệ cấp tỉnh, cấp quốc gia		V ≤ 10000	60	3	20	≥10	2
		V > 10000	60	3	20	≥10	

Bảng 4 – Kết thúc

Loại hình kiến trúc		Chiều cao tòa nhà H, m; khối tích V, m ³ ; số chỗ ngồi, n; số tầng nhà	Lưu lượng thiết kế của hệ thốn, L/min	Số lượng lăng phun sử dụng đồng thời, chiếc	Lưu lượng lăng phun, L/min	Tầm phun xa có hiệu quả của lăng phun, m	Thời gian đám cháy lan rộng, h
Nhà ở		H ≥ 21	40	2	20	≥ 10	2
Nhà cao tầng	Nhà, công trình xây dựng dân dụng	H ≤ 54	40	2	20	≥ 10	2
		H > 54	60	3	20	≥ 10	2
	Trừ công trình nhà ở/công trình dân dụng cao tầng cấp II	H ≤ 50	60	3	20	≥ 10	2
		H > 50	80	4	20	≥ 10	2
	Trừ công trình nhà ở/công trình dân dụng cao tầng cấp I	H ≤ 50	60	3	20	≥ 10	2
		H > 50	80	4	20	≥ 10	2

4.2.10 Tại những khu vực chữa cháy gặp khó khăn, có tính chất nguy hiểm cao như: Khu vực đường hầm, ngầm, sân bay, khu sửa chữa, kho xăng, dầu, khí hóa lỏng áp dụng thiết kế hệ thống chữa cháy tạo bọt phun sương áp suất cao.

4.2.11 Khu vực nhà để xe ô tô, nhà sửa xe, bến đỗ xe cho phép áp dụng thiết kế hệ thống chữa cháy phun sương áp suất cao (bao gồm hệ thống tạo bọt) thay thế hệ thống chữa cháy bằng nước, bằng bọt và bằng khí.

4.2.12 Đường kính ống chính của hệ thống họng chữa cháy phun sương áp suất cao trong phòng phải căn cứ vào áp suất và lưu lượng của hệ thống và thông qua tính toán để thiết kế, nhưng không được nhỏ hơn DN20.

4.3 Lựa chọn và bố trí đầu phun, họng chữa cháy phun sương áp suất cao

4.3.1 Lựa chọn đầu phun sương áp suất cao

4.3.1.1 Căn cứ vào đối tượng bảo vệ, loại đám cháy, độ cao và diện tích khu vực bảo vệ, hình dạng của đối tượng cần bảo vệ... để lựa chọn đầu phun bảo đảm chữa cháy hiệu quả;

TCVN 13657-1:2023

4.3.1.2 Đối với Hệ thống đầu phun kín, phải lựa chọn đầu phun có chỉ số thời gian tác động nhỏ hơn 50 (m·s)^{0.5}, nhiệt độ tác động danh nghĩa phải cao hơn nhiệt độ cao nhất của môi trường tối đa là 30 °C và trong cùng một khu vực bảo vệ phải sử dụng đầu phun có hiệu suất, tính năng giống nhau.

4.3.2 Bố trí đầu phun phải bảo đảm nguyên tắc phun sương đều, bao phủ toàn bộ khu vực bảo vệ đồng thời phải đáp ứng với yêu cầu sau:

4.3.2.1 Khoảng cách giữa đầu phun với tường không được lớn hơn 1/2 khoảng cách lớn nhất bố trí đầu phun.

4.3.2.2 Khoảng cách từ tâm của phần tử nhạy cảm với nhiệt của đầu phun ngang đến trần (mái) hoặc dầm phải từ 0,07 m đến 0,15 m. Nếu không đáp ứng được yêu cầu trên, phải lắp đặt nắp thu nhiệt bên trên đầu phun; khoảng cách nhỏ nhất giữa các đầu phun kiểu kín không được nhỏ hơn 2 m;

4.3.2.3 Đối với rãnh cáp điện theo phương ngang với mặt sàn (trần), đầu phun phải bố trí ở bên trên rãnh cáp điện; rãnh cáp điện theo phương thẳng đứng, thì đầu phun phải lắp ở mặt bên cạnh của rãnh cáp điện ngầm, đồng thời bảo đảm phun sương phủ lên toàn bộ giá máng cáp điện;

4.3.2.4 Tấm sàn giá hàng bên trên đầu phun kiểu kín trong giá hàng phải là tấm sàn kín. Trường hợp trên đầu phun bên trong giá hàng có lỗ hổng, khe hở phải lắp thêm nắp thu nhiệt bên trên đầu phun. Nắp thu nhiệt phải là tấm kim loại hình vuông hoặc hình tròn, diện tích mặt phẳng của nó không được nhỏ hơn 0,12 m², mép dưới viền cong xung quanh phải bằng phẳng ngay ngắn với đầu phun;

4.3.2.5 Tại vị trí bên cạnh khu vực phân chia của phương pháp chữa cháy phân khu vực, lắp đặt đầu phun dùng chung có tác dụng che phủ và ngăn cách bảo vệ giữa các khu vực phân chia, khoảng cách giữa các đầu phun không được lớn hơn 3 m, khoảng cách mỗi hàng phải từ 1,5 m đến 2,5 m.

4.3.3 Bố trí đầu phun của hệ thống ứng dụng cục bộ phải bảo đảm phun sương bao trùm hoặc che phủ được đối tượng và khu vực bảo vệ.

Khi dùng để bảo vệ máy biến thế làm mát bằng dầu phải bố trí đầu phun bảo đảm các quy định sau:

4.3.3.1 Khi chiều cao của máy biến áp quá 4 m đầu phun phải bố trí phân tầng;

4.3.3.2 Khi bộ làm mát cách thân máy biến áp quá 0,7 m phải lắp thêm đầu phun bên trong khe hở của nó.

4.3.3.3 Đầu phun không được thẳng hàng với ống lồng đi dây áp suất cao;

4.3.3.4 Nếu bên dưới máy biến áp có hố thu dầu phải bố trí đầu phun sương áp suất cao che phủ toàn bộ hố thu dầu.

4.3.4 Khoảng cách nhỏ nhất giữa đầu phun với thiết bị điện không cách điện không được nhỏ hơn quy định trong Bảng 5.

Bảng 5 - Khoảng cách nhỏ nhất giữa đầu phun với thiết bị điện không cách điện

Cấp điện áp định mức của thiết bị điện, kV	Khoảng cách nhỏ nhất, m
500	3,7
220	2,2
110	1,1
35	0,5
<10	0,2

4.3.5 Lựa chọn họng chữa cháy phun sương áp suất cao

4.3.5.1 Họng chữa cháy phun sương áp suất cao phải lắp ở vị trí dễ quan sát và thao tác, gần hành lang, lối thoát nạn.

4.3.5.2 Lắp đặt họng chữa cháy phun sương áp suất cao phải bảo đảm mỗi tầng của khu vực phân chia ngăn cháy có hai họng chữa cháy phun sương áp suất cao đồng thời phun đến bất kỳ vị trí nào; khoảng cách từ vị trí lắp đặt họng chữa cháy phun sương áp suất cao tới vị trí bảo vệ xa nhất đối với nhà, công trình cao tầng không được quá 40 m và không vượt quá 50 m đối với phần nhô ra của nhà, công trình.

4.3.5.3 Thiết kế họng chữa cháy phun sương áp suất cao phải chọn theo Bảng 4.

5 Bộ phận của hệ thống chữa cháy phun sương áp suất cao

5.1 Yêu cầu

5.1.1 Các bộ phận của hệ thống chữa cháy phun sương áp suất cao trong thiết kế và thi công đáp ứng với tiêu chuẩn, quy định có liên quan hiện hành, đồng thời được cơ quan chức năng kiểm định đạt tiêu chuẩn.

5.1.2 Bộ phận chính của hệ thống chữa cháy phun sương áp suất cao phải dán nhãn rõ ràng, phải ghi rõ tên sản phẩm, quy cách, chủng loại, thông số chính và ngày xuất xưởng, ...

5.1.3 Áp suất thử nghiệm các bộ phận của hệ thống, đường ống và thiết bị của hệ thống không được nhỏ hơn 1,5 lần áp suất làm việc lớn nhất của hệ thống. Áp suất danh nghĩa các bộ phận trên đường ống hút của hệ thống như: đường ống, phụ kiện đường ống, van từ đầu hút nước của bơm đến bể/thùng chứa nước không được nhỏ hơn 1,6 MPa.

5.1.4 Đường ống và phụ kiện của hệ thống phải có chống gỉ, chống ăn mòn.

5.2 Cấp nước và nguồn cấp nước

5.2.1 Thiết bị cấp nước của hệ thống chữa cháy phun sương áp suất cao do các bộ phận: bể/thùng chứa nước, bơm áp suất cao, tủ điều khiển bơm tạo thành phải đáp ứng với quy định sau đây:

5.2.1.1 Bể/thùng chứa nước phải là thép không gỉ hoặc do vật liệu khác chế tạo thành nhưng phải bảo đảm được chất lượng nước.

5.2.1.2 Bể/thùng chứa nước phải có thiết bị bảo đảm bổ sung nước tự động, có thiết bị hiển thị mức nước, cảnh báo mức nước cao, thấp và thiết bị chống tràn, thiết bị thông khí.

5.2.1.3 Máy bơm nước chữa cháy phải có chức năng thao tác tự động, bằng tay, khởi động khẩn cấp cơ khí; khi dừng bơm phải là phương thức thao tác bằng tay.

5.2.2 Thiết bị lọc của hệ thống chữa cháy phun sương áp suất cao phải đáp ứng quy định sau:

5.2.2.1 Tại họng vào của bể/thùng chứa nước, họng vào của bơm chính và bên trong đầu phun phải lắp bộ lọc;

5.2.2.2 Vị trí lắp đặt bộ lọc phải tiện cho việc thao tác sửa chữa, thay thế;

5.2.2.3 Đường kính mắt lưới của bộ lọc không lớn hơn 80% đường kính lỗ phun nhỏ nhất của đầu phun;

5.2.2.4 Tại vị trí cấp nước vào của mỗi một đầu phun phải lắp đặt bộ lọc hoặc lưới lọc.

5.2.3 Chất lượng nước cấp của hệ thống chữa cháy phun sương áp suất cao phải đáp ứng yêu cầu sau:

5.2.3.1 Chất lượng nước cấp của hệ thống chữa cháy phun sương áp suất cao phải đáp ứng quy định chất lượng nước sạch phù hợp theo quy định hiện hành.

5.2.3.2 Chất lượng nước của nguồn nước bổ sung vào hệ thống chữa cháy phun sương áp suất cao phải đạt yêu cầu về chất lượng nước của hệ thống.

5.2.4 Khi nhiệt độ môi trường thấp hơn 4 °C dẫn tới trong hệ thống có một phần chịu ảnh hưởng đóng băng thì phải áp dụng biện pháp chống đóng băng trên hệ thống đường ống đối với những vị trí đó.

5.3 Đầu phun sương áp suất cao

5.3.1 Khi lỗ phun được dùng ở những khu vực dễ bị dị vật bên ngoài làm tắc thì đầu phun phải dùng biện pháp bảo vệ nhưng không được gây cản trở khi phun.

5.3.2 Khi sử dụng đầu phun kiểu kín, nhiệt độ kích hoạt của đầu phun phải cao hơn nhiệt độ cao nhất của môi trường tối đa là 30 °C, trong cùng một khu vực bảo vệ phải sử dụng đầu phun có đặc tính như nhau.

5.3.3 Đầu phun được dùng trong môi trường có tính ăn mòn cao thì bắt buộc phải sử dụng biện pháp bảo vệ chống ăn mòn hoặc dùng vật liệu chống ăn mòn đặc biệt.

5.3.4 Hệ thống chữa cháy phun sương áp suất cao phải có đầu phun dự phòng. Số lượng đầu phun dự phòng không nhỏ hơn 1 % tổng số đầu phun có quy cách tương ứng, và không được nhỏ hơn 2 chiếc.

5.3.5 Khoảng cách lắp đặt giữa các họng chữa cháy phun sương áp suất cao phải căn cứ theo tính toán, nhà cao tầng không quá 40 m, nhà nhiều tầng và khối đế nhà cao tầng không quá 50 m.

5.4 Van điều khiển khu vực

5.4.1 Van điều khiển phân khu vực của hệ thống chữa cháy phun sương áp suất cao phải có phương thức tự động, bằng tay và thao tác khẩn cấp cơ khí tại chỗ.

5.4.2 Hệ thống đầu phun hở phải lắp đặt van điều khiển phân khu vực kiểu hở theo khu vực bảo vệ; van điều khiển phân khu vực của Hệ thống đầu phun kín phải lắp theo nguyên tắc cùng tầng của khu vực phân chia bảo vệ, trên mỗi van điều khiển phân khu vực phải treo biển báo cho khu bảo vệ tương ứng.

5.4.3 Van điều khiển phân khu vực của hệ thống phải lắp bên ngoài cửa của đường đi lại chính trong khu vực bảo vệ để thuận tiện thao tác khẩn cấp và kiểm tra bảo dưỡng.

5.4.4 Van điều khiển phân chia khu vực nên lắp đặt ở độ cao 1,2 m tính từ mặt sàn nhà đến cụm van và đánh dấu hướng chảy của dòng nước.

5.5 Đường ống áp suất cao

5.5.1 Đường ống của hệ thống phải đáp ứng được yêu cầu áp suất thiết kế hệ thống và chịu mài mòn, chất liệu phải dùng thép không gỉ theo mác X5CrNi 18-10 theo TCVN 10356:2017 hoặc mác thép tương đương. Khi áp suất làm việc lớn nhất của hệ thống bằng và lớn hơn 10 MPa phải sử dụng ống thép không hàn, không gỉ với hàm lượng Cacbon thấp hơn 0.080 % được chế tạo nguội, ống thép không gỉ phải đáp ứng với quy định về ống thép không hàn, không gỉ dùng trong vận chuyển chất lỏng.

5.5.2 Áp suất danh nghĩa của đường ống và phụ kiện ống của hệ thống không được thấp hơn áp suất làm việc lớn nhất của hệ thống trong nhiệt độ môi trường cao nhất.

5.5.3 Đường ống hệ thống phun sương áp suất cao phải sử dụng hàn nối, ống nối hoặc liên kết đầu nối chuyên dụng. Khi dùng biện pháp hàn nối thì phải liên kết bằng công nghệ hàn Argon, chất liệu dây hàn sử dụng không được thấp hơn chất liệu của ống.

5.5.4 Kích thước danh nghĩa nhỏ nhất của đường ống hệ thống chữa cháy phun sương áp suất cao không được thấp hơn 10 mm.

5.5.5 Đường ống hệ thống phun sương áp suất cao phải sử dụng giá đỡ kim loại, giá treo và tiến hành xử lý chống gỉ, hơn nữa phải tránh ăn mòn hóa học điện xảy ra với đường ống của hệ thống.

5.5.6 Đầu cuối của Hệ thống đầu phun kín phải lắp thiết bị thử nước.

6 Thao tác vận hành

6.1 Yêu cầu về thao tác vận hành

6.1.1 Hệ thống chữa cháy tự động phun sương áp suất cao có ba phương pháp khởi động là: tự động, bằng tay, thao tác khẩn cấp cơ khí và phải đáp ứng yêu cầu sau:

6.1.1.1 Hệ thống đầu phun hờ phải khởi động hệ thống sau khi nhận được tín hiệu báo cháy, Hệ thống đầu phun kín phải tự động khởi động sau khi đầu phun tác động.

6.1.1.2 Phương pháp điều khiển bằng tay phải khởi động bằng tay tại khu bảo vệ, trung tâm điều khiển và tại phòng bơm.

6.1.1.3 Thiết bị thao tác bằng tay của Hệ thống đầu phun hờ phải lắp ở bên ngoài khu vực bảo vệ và tiện thao tác; thiết bị thao tác bằng tay của phương pháp chữa cháy cục bộ phải lắp ở gần đối tượng cần được bảo vệ.

6.1.2 Khu vực có lắp hệ thống chữa cháy phun sương áp suất cao thì tại vị trí dễ nhìn phải có biển báo và bản vẽ quy trình thao tác hệ thống hoặc thuyết minh hướng dẫn thao tác, mỗi vị trí thao tác của hệ thống phải ghi chú rõ ràng yêu cầu và phương pháp thao tác.

6.1.3 Thiết bị khởi động bằng tay và thiết bị thao tác khẩn cấp cơ khí phải sử dụng biện pháp chống thao tác nhầm. Phương pháp thao tác không giống nhau phải dễ phân biệt ngoại quan và phải có ký hiệu rõ ràng, tương ứng với những khu vực có đối tượng cần bảo vệ.

6.1.4 Thiết bị điều khiển chữa cháy phải khởi động và dừng bơm chữa cháy được từ xa đồng thời phải hiển thị rõ các trạng thái làm việc của bơm chữa cháy.

6.1.5 Hệ thống phải lắp đặt nguồn điện dự phòng. Nguồn điện chính và dự phòng của hệ thống phải chuyển đổi tự động và bằng tay.

6.1.6 Khi thiết kế hệ thống chữa cháy tự động và hệ thống điều khiển liên động với hệ thống phải đáp ứng với quy định có liên quan theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 7336:2021.

6.1.7 Cấp bảo vệ của tủ điều khiển bơm nước chữa cháy không được thấp hơn IP54.

6.2 Yêu cầu lắp đặt

6.2.1 Lắp đặt bơm

6.2.1.1 Vị trí, độ cao của bơm phải đáp ứng yêu cầu thiết kế;

6.2.1.2 Trên đường ống nước đầu ra của bơm phải lắp van và đồng hồ đo áp suất, mã hiệu và quy cách của nó phải đáp ứng yêu cầu thiết kế;

6.2.1.3 Đầu ra của bơm phải lắp van đo thử.

6.2.2 Lắp đặt van điều khiển phân khu vực phải đáp ứng quy định sau:

6.2.2.1 Vị trí, cách lắp đặt van điều khiển phân khu vực phải đáp ứng yêu cầu thiết kế và tài liệu kỹ thuật của nhà sản xuất; chiều cao lắp đặt của van điều khiển phân khu vực là 1,2 m;

6.2.2.2 Lắp đặt thiết bị điều khiển khởi động van điều khiển phân khu vực phải an toàn, bảo đảm các quy định trong tiêu chuẩn quốc gia TCVN 7336:2021;

6.2.2.3 Lắp đặt van điều khiển phân khu vực phải thuận tiện quan sát và thao tác.

6.2.3 Lắp đặt đường ống phải đáp ứng quy định sau:

6.2.3.1 Lắp đặt đường ống phải đáp ứng với quy định hiện hành và phải đáp ứng được yêu cầu về áp suất làm việc của đường ống;

6.2.3.2 Thi công đường ống phải bảo đảm bên trong đường ống sạch sẽ. Trước khi lắp đặt đường ống, phải tiến hành xối rửa từng đoạn một, bên trong đường ống không được có các dị vật như xỉ hàn, ...;

6.2.3.3 Tại vị trí đường ống xuyên qua tường, sàn nhà phải sử dụng ống lồng; chiều dài ống lồng xuyên qua tường không được ngắn hơn độ dày của bức tường đó, ống lồng phải thẳng hàng ngay ngắn với hai bên mặt tường; chiều dài ống lồng xuyên qua sàn nhà phải cao hơn mặt nền 50 mm. Khe hở giữa đường ống và ống lồng phải dùng vật liệu chống cháy để bịt kín. Đường ống phải dùng biện pháp dẫn tĩnh điện.

6.2.3.4 Hình thức hàn nối đường ống, biện pháp gia công, kích thước đều phải đáp ứng các quy định có liên quan hiện hành của bộ TCVN 11244:2015 (ISO 15614).

6.2.3.5 Lắp đặt giá đỡ đường ống, giá treo phải cố định chắc chắn, có thiết bị giảm chấn khi đường ống đầy nước. Khoảng cách của giá đỡ và giá treo đường ống của hệ thống không được lớn hơn quy định trong Bảng 6. Giá đỡ, giá treo phải xử lý chống ăn mòn hoặc biện pháp chống ăn mòn hóa học điện xảy ra với đường ống.

Bảng 6 - Khoảng cách lớn nhất của giá đỡ, giá treo đường ống hệ thống

Quy cách đường ống							
Đường kính ngoài x độ dày vách, mm	14x2	22x3	27x3	32x3 34x3	38x3 42x3,5	48x4	60x5
Khoảng cách lớn nhất, m	2	2,5	3	3,5	4	5	5

6.2.4 Sau khi lắp đặt xong đường ống hệ thống chữa cháy phun sương áp suất cao, phải tiến hành thử nghiệm cường độ áp suất nước và độ kín; thử áp phải dùng bơm thử áp chuyên dụng thử nghiệm cường độ áp suất nước và thử nghiệm tính kín phải đáp ứng quy định sau:

6.2.4.1 Nước dùng để thử nghiệm phải đáp ứng theo yêu cầu quy định tại Điều 5.2.3.1

6.2.4.2 Tất cả đường ống và phụ kiện đi kèm chịu áp suất làm việc của hệ thống đều phải tiến hành thử nghiệm cường độ áp suất nước, áp suất đo thử bằng 1,5 lần áp suất thiết kế, thời gian đo thử là 5 phút, đường ống trong thời gian đo thử không được dò rỉ, không biến dạng, không hư hỏng;

6.2.4.3 Sau khi thử nghiệm cường độ áp suất nước thì tiến hành thử nghiệm độ kín, áp suất thử nghiệm là áp suất thiết kế để ổn định trong 30 phút mà áp suất không bị tụt, không bị dò, hở thì đạt yêu cầu.

6.2.5 Xối rửa đường ống hệ thống phải đáp ứng quy định sau:

6.2.5.1 Nước dùng để xối phải đáp ứng theo yêu cầu hiện hành quy định tại tài liệu tham khảo [1];

6.2.5.2 Hướng dòng nước chảy xối rửa phải cùng hướng với dòng chảy khi hệ thống làm việc; tốc độ dòng chảy xối rửa không được thấp hơn tốc độ thiết kế lớn nhất;

6.2.5.3 Khi xối rửa phải sử dụng biện pháp cách ly đối với các bộ phận của hệ thống không được xối rửa;

6.2.6 Lắp đặt đầu phun phải đáp ứng quy định sau:

6.2.6.1 Lắp đặt đầu phun phải được tiến hành sau khi thử áp đường ống và xối rửa xong;

6.2.6.2 Khi lắp đặt đường ống, mã hiệu, quy cách của nó phải đáp ứng với yêu cầu thiết kế;

6.2.6.3 Lắp đặt đầu phun phải dùng dụng cụ chuyên dùng;

6.2.6.4 Vị trí liên kết giữa đầu phun với đường ống phải áp dụng biện pháp bịt kín bằng kim loại hoặc bịt kín bằng vật liệu chịu nhiệt độ cao khác.

6.2.7 Bộ lọc, van và đồng hồ đo phải đáp ứng quy định sau:

6.2.7.1 Lắp đặt bộ lọc hoặc lưới lọc phải đáp ứng được quy định tiêu chuẩn có liên quan;

6.2.7.2 Lắp đặt van và đồng hồ đo phải đáp ứng được yêu cầu sau:

6.2.7.2.1 Van và đồng hồ đo của hệ thống đều phải lắp ở vị trí thuận tiện thao tác, kiểm tra và sửa chữa;

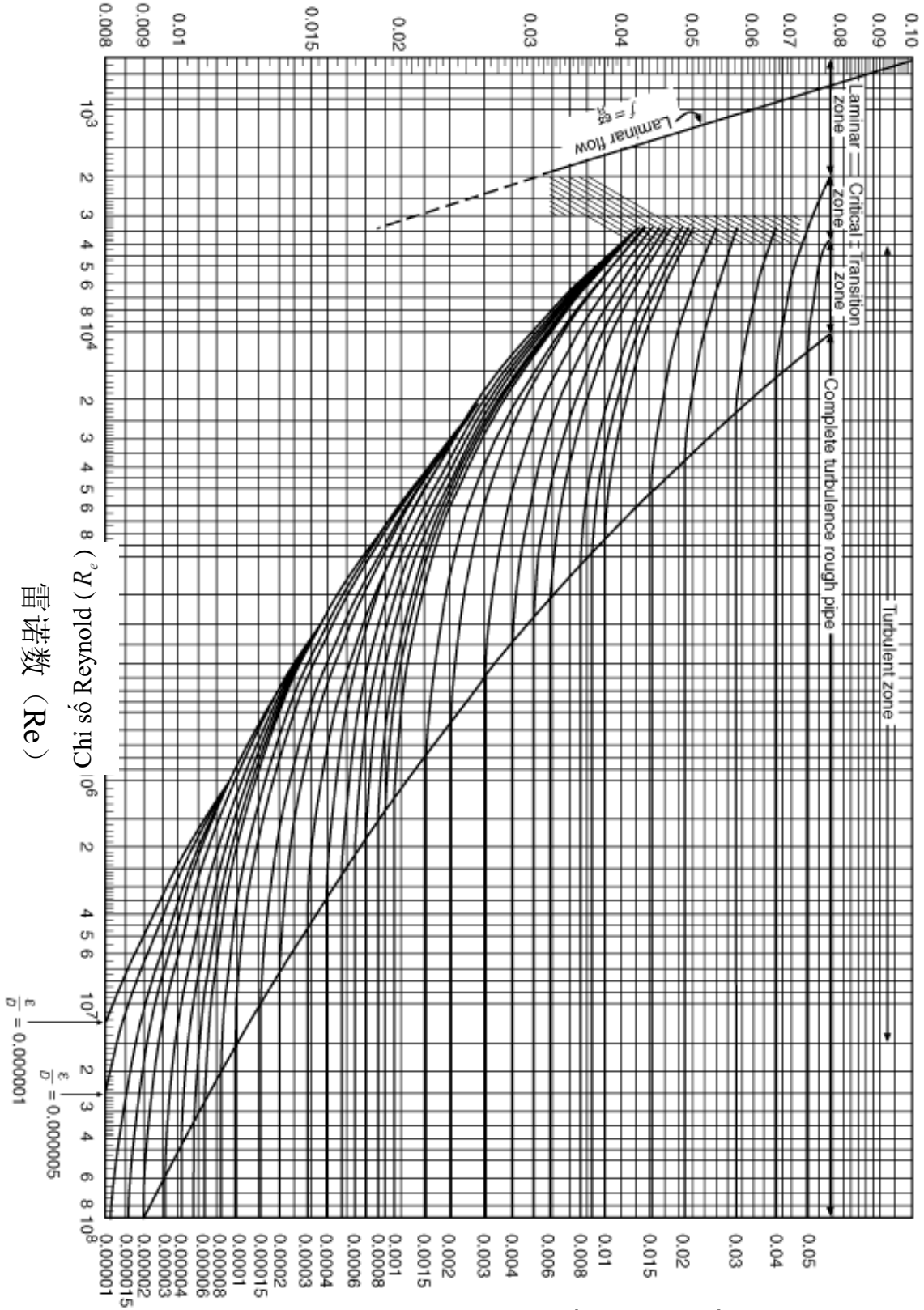
6.2.7.2.2 Lắp đặt các loại van và đồng hồ đo của hệ thống phải tránh các tác động cơ khí, hóa học hoặc những nguyên nhân khác;

6.2.7.2.3 Bên áp suất của thiết bị cấp nước phải lắp đồng hồ đo áp.

6.2.8 Lắp đặt hệ thống điều khiển điện phải được tiến hành theo quy định hiện hành.

Phụ lục A
(Quy định)
Sơ đồ Moody

Hệ số ma sát (f)



Độ nhám tương đối của đường ống ($\Delta=\epsilon/d$)

Phụ lục B

(Quy định)

Khối lượng riêng và hệ số độ bám dính tuyệt đối của nước

B.1 Khi tính toán lực nước của đường ống, phải lựa chọn khối lượng riêng và hệ số độ bám dính tuyệt đối của nước theo bảng B.1.

Bảng 7 - Khối lượng riêng và hệ số độ bám dính tuyệt đối của nước

Nhiệt độ, °C	Khối lượng riêng của nước, kg/m ³	Hệ số độ bám dính tuyệt đối của nước, μ
4,4	999,9	1,50
10,0	999,7	1,30
15,6	998,8	1,10
21,1	998,0	0,95
26,7	996,6	0,85
32,2	995,4	0,74
37,8	993,6	0,66

Phụ lục C

(Quy định)

Độ dài tương đương của phụ kiện ống và van

C.1 Khi thiết kế lựa chọn ống thép không hàn không gỉ theo Bảng 8, thì phải lựa chọn độ dài tương đương của phụ kiện ống và van theo Bảng 9.

Bảng 8 - Quy cách ống thép không hàn không gỉ

Đường kính danh nghĩa, mm	Đường kính ngoài, mm	Đường kính trong, mm	Độ dày vách, mm
15	22	17	2,5
20	27	21	3
25	32	26	3
32	38/42	32/35	3/3,5
40	48	40	4
50	60	50	4,5/5
65	80	68	6

Bảng 9 - Độ dài tương đương của phụ kiện ống, van đối với ống thép không hàn không gỉ

Đường kính danh nghĩa, mm	Phụ kiện ống					Van			
	Ống cong tiêu chuẩn		Ống hình T		Đầu nối ống	Van cầu	Van chặn	Van bướm	Van một chiều
	90 độ	45 độ	Đi tắt	Đi thẳng					
15	0,33	—	0,99	—	—	—	—	—	—
20	0,36	0,12	0,72	—	—	—	—	—	0,72
25	0,48	0,20	0,84	—	—	—	—	—	0,86
32	0,55	0,19	1,01	0,09	0,09	0,09	—	—	1,01
40	0,99	0,37	1,72	0,12	0,12	0,12	—	—	1,60
50	1,15	0,41	1,86	0,10	0,10	0,10	0,10	1,56	1,86
65	1,84	0,66	3,18	0,13	0,13	—	0,13	2,65	3,05

Phụ lục D

(Quy định)

Yêu cầu cơ bản khi thử nghiệm đám cháy thực tế của hệ thống chữa cháy phun sương áp suất cao

D.1 Phụ lục này quy định xác định phương pháp và yêu cầu cơ bản của thử nghiệm mô phỏng đám cháy thực tế của thông số thiết kế hệ thống.

D.2 Mô hình thử nghiệm đám cháy phải căn cứ vào đặc tính đám cháy, đặc trưng hình học không gian và điều kiện môi trường của đối tượng bảo vệ để quyết định. Cấu thành hệ thống phun sương, bố trí đường ống, thông số thiết kế... đều phải ứng dụng giống với công trình thực tế.

D.3 Khi quyết định cuối cùng mô hình đám cháy, phải kiểm tra các điều kiện sau, để bảo đảm tính tương tự giữa mô hình đám cháy và ứng dụng công trình thực tế:

- Vật liệu cháy thử nghiệm phải đại diện được đặc tính đám cháy của đối tượng bảo vệ thực tế;
- Không gian thử nghiệm phải giống với đặc trưng hình học của không gian bảo vệ thực tế;
- Điều kiện môi trường như thông gió của không gian thử nghiệm phải tương đồng hoặc tương tự với điều kiện ứng dụng của công trình thực tế;
- Biện pháp ứng dụng của hệ thống phải giống với biện pháp ứng dụng của hệ thống thiết kế.

D.4 Hệ phỏng phải căn cứ vào đặc tính và phát triển đám cháy của vật phải cháy để xác định biện pháp dẫn cháy và thời gian dự cháy của thử nghiệm mô phỏng đám cháy.

D.5 Đối với Hệ thống đầu phun hở, kết quả thử nghiệm phải đáp ứng đồng thời các điều kiện sau:

- Đối với phương pháp chữa cháy toàn bộ phòng hoặc ứng dụng khu vực, thì thời gian chữa cháy nhỏ hơn 15 phút; đối với phương pháp chữa cháy cục bộ, thì thời gian chữa cháy nhỏ hơn 5 phút;
- Sau khi chữa cháy không còn hiện tượng cháy nữa;
- Sau khi chữa cháy vẫn còn dư vật liệu cháy, phải sẽ bị dẫn cháy lại.

D.6 Đối với Hệ thống đầu phun kín, khi kết quả thử nghiệm dùng để thiết kế hệ thống ở những khu vực như bảo tàng, thiết bị điện tử hoặc thiết bị điện cần bảo vệ, thì kết quả thử nghiệm phải đáp ứng đồng thời các điều kiện sau:

- Số lượng đầu phun sương áp suất cao khởi động không lớn hơn 5 chiếc;
- Tổn thất trọng lượng hoặc thể tích của vật cháy không lớn hơn 50 %;

- Nhiệt độ cao nhất tại đỉnh bên trên vật dẫn cháy không lớn hơn 260 °C;
- Nhiệt độ cao nhất dưới đỉnh 76mm bên trên vật dẫn cháy không lớn hơn 315 °C.

D.7 Đối với Hệ thống đầu phun kín, khi kết quả thử nghiệm dùng để thiết kế hệ thống ở những khu vực như kho tài liệu thư viện, kho hồ sơ cần bảo vệ, thì kết quả thử nghiệm phải đáp ứng được yêu cầu sau khi phun sương liên tục 15 phút rồi dừng thì không xuất hiện lửa sáng.

D.8 Kết quả thử nghiệm mô phỏng đám cháy thực tế của hệ thống phải được ứng dụng trong thiết kế hệ thống có loại đám cháy bảo vệ giống nhau, có tải đám cháy giống nhau hoặc tương đối nhỏ, có đặc trưng hình học tương tự nhưng dung tích không gian giống nhau hoặc tương đối nhỏ, có không gian bảo vệ thực tế với điều kiện môi trường tương đối thuận lợi như thông gió hoặc tốc độ gió.

Phụ lục E

(Tham khảo)

Phương pháp tính toán áp suất nước của hệ thống chữa cháy phun sương áp suất cao

E.1 Tốc độ dòng nước chảy bên trong đường ống phải lớn hơn 10m/s.

E.2 Lưu lượng thiết kế của hệ thống

E.2.1 Lưu lượng đầu phun sương áp suất cao phải tính theo công thức sau:

$$q = K\sqrt{10P} \quad (1)$$

Trong đó:

q -- Lưu lượng thiết kế của đầu phun (L/min);

P -- Áp suất làm việc của đầu phun (MPa);

K -- Hệ số lưu lượng đầu phun, được xác định theo bảng E.1:

Bảng E.1 – Hệ số lưu lượng đầu phun

Hệ số lưu lượng đầu phun	Áp suất định mức, MPa	Lưu lượng định mức, L/min
0,5	10	5
0,7	10	7
0,9	10	9
1,0	10	10
1,2	10	12
1,5	10	15
1,7	10	17
2,0	10	20
2,5	10	25
3,0	10	30
3,5	10	35

E.2.2 Lưu lượng tính toán của hệ thống phải tính theo công thức sau:

$$Q_j = \sum_{i=1}^n q_i \quad (2)$$

Trong đó:

Q_j -- Lưu lượng tính toán của hệ thống (L/min);

n -- Số lượng đầu phun sương đồng thời sau khi khởi động hệ thống;

q_i -- Lưu lượng thực tế của đầu phun (L/min), phải tính theo áp suất làm việc thực tế của đầu phun P_i (MPa).

E.2.3 Lưu lượng thiết kế của hệ thống phải tính theo công thức sau:

$$Q_s = k \times Q_j \quad (3)$$

Trong đó:

Q_s -- Lưu lượng thiết kế hệ thống (L/min);

k -- Hệ số an toàn, phải lấy 1.05 - 1.10.

E.3 Lượng dự trữ nước thiết kế của hệ thống chữa cháy phun sương áp suất cao phải đáp ứng yêu cầu sau đây:

$$W_c = Q_s \cdot t \quad (4)$$

Trong đó:

W_c --- Lượng nước dự trữ (L);

Q_s --- Lưu lượng thiết kế hệ thống (L/min);

t --- Thời gian phun sương liên tục (min).

E.4 Lưu lượng thiết kế của Hệ thống đầu phun kín là tổng của lưu lượng tất cả đầu phun bên trong diện tích bảo vệ bắt lợi nhất được tính toán theo áp suất nước.

E.5 Lưu lượng thiết kế của Hệ thống đầu phun hở phải đáp ứng yêu cầu sau:

E.5.1 Hệ thống chữa cháy toàn bộ không gian: Lưu lượng thiết kế phải là tổng lưu lượng của đầu phun trong một khu vực bảo vệ lớn nhất.

E.5.2 Hệ thống ứng dụng phân khu vực gồm hai phương pháp

Phương pháp thứ nhất: giữa khu vực phân chia bảo vệ sử dụng đầu phun cách ly, khi bất kỳ một khu vực phân chia nào phun sương thì đầu phun cách ly dùng chung giữa các khu vực phân chia bảo vệ gần đó cũng phun ra đồng thời, lưu lượng thiết kế lấy giá trị lớn nhất của tổng khu vực phân chia bảo vệ với đầu phun cách ly;

Phương pháp thứ hai: khi khu vực phân chia bảo vệ chia thành 3 hoặc nhiều hơn 3 mà giữa các khu vực phân chia bảo vệ không lắp đầu phun cách ly, thì lưu lượng thiết kế của hệ thống là giá trị lớn nhất của tổng lưu lượng khu vực phân chia bảo vệ của một khu vực phân chia bảo vệ bất kỳ và hai bên liền kề khu vực phân chia bảo vệ đó.

E.5.3 Hệ thống ứng dụng cục bộ, lưu lượng thiết kế là tổng lưu lượng của tất cả đầu phun bên trong diện tích bảo vệ.

E.6 Áp suất cấp nước thiết kế của hệ thống phải tính theo công thức sau:

$$P_t = P_f + P_e + P_s \quad (5)$$

Trong đó:

P_t -- Áp suất nước cấp thiết kế của hệ thống (MPa);

P_e -- Chênh áp tĩnh giữa đầu phun tại điểm bất lợi nhất với mức nước thấp nhất của thùng nước hoặc téc dự trữ nước (MPa);

P_s -- Áp suất làm việc của đầu phun tại điểm bất lợi nhất (MPa)

E.7 Tổn thất áp suất nước đường ống của hệ thống phun sương áp suất cao phải tính theo công thức sau:

$$P_f = 225.2 \frac{fL\rho Q^2}{d_i^5} \quad (6)$$

$$\text{Re} = 21.22 \frac{Q\rho}{d\mu} \quad (7)$$

$$\Delta = \frac{\varepsilon}{d} \quad (8)$$

Trong đó:

P_f -- Tổng tổn thất áp suất nước của đường ống (KPa);

f -- Hệ số ma sát (KPa/m), căn cứ vào Re và giá trị Δ để tra phụ lục A;

L -- Độ dài tính toán của đường ống (bao gồm độ dài tương đương) (m);

P -- Khối lượng riêng chất lỏng (kg/m^3), tra phụ lục B;

R_e -- Chỉ số Reynolds;

μ -- Hệ số độ dính tuyệt đối, tra phụ lục B;

Δ -- Độ nhám tương đối của đường ống;

ε -- Độ nhám của đường ống (mm); đối với ống hợp kim đồng, đồng kẽm niken, $\varepsilon = 0.0015$ mm; đối với ống thép không gỉ $\varepsilon = 0.045$ mm.

Khi đường kính ống của hệ thống lớn hơn và bằng 20 mm, và tốc độ dòng chảy nhỏ hơn 7.6 m/s, thì tổn thất áp suất nước của đường ống có độ dài đơn vị phải tính theo công thức sau đây để quyết định:

$$P_f = 605 \frac{Q^{1.85}}{C^{1.85} d_i^{4.87}} \times 10^5 \quad (9)$$

Trong đó:

P -- Tổn thất lực nước của đường ống có chiều dài đơn vị (KPa/m);

Q -- Lưu lượng đường ống (L/min) ;

C -- Hệ số ma sát của đường ống, đối với ống đồng, ống thép không gỉ, $C=150$;

d -- Đường kính trong của đường ống (mm).

E.8 Sau khi tính toán lực nước phải dựa vào công thức 10 để đối chiếu cường độ phun sương của hệ thống, kết quả tính toán không được nhỏ hơn giá trị đã đưa ra trong Bảng 1 và Bảng 2 của tiêu chuẩn này, hoặc kết quả thử nghiệm mô phỏng đám cháy.

$$q_0 = \frac{Q_s}{\sum_{i=1}^n S_i} \quad (10)$$

TCVN 13657-1:2023

Trong đó:

q_0 -- Cường độ phun sương theo tính toán (L/min·m²);

S_i -- Diện tích theo tính toán (m²).

Tài liệu tham khảo

- [1] QCVN 01-1:2018/BYT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt;
 - [2] Tiêu chuẩn Trung Quốc DBJ41/T074-2013 Hệ thống chữa cháy phun sương áp suất nước cao - Thiết kế, lắp đặt;
 - [3] TCVN 2622:1995 Phòng cháy, chống cháy cho nhà và công trình - Yêu cầu thiết kế;
 - [4] TCVN 4513:1988 Cấp nước bên trong - Tiêu chuẩn thiết kế;
 - [5] TCVN 5738:2021 Phòng cháy chữa cháy - Hệ thống báo cháy tự động - Yêu cầu kỹ thuật;
 - [6] TCVN 5739:1993 Thiết bị chữa cháy đầu nổi;
 - [7] TCVN 5760:1993 Hệ thống chữa cháy - Yêu cầu chung về thiết kế, lắp đặt và sử dụng;
 - [8] TCVN 6305-1:2007 Phòng cháy chữa cháy - Hệ thống Sprinkler tự động - Yêu cầu và phương pháp thử đối với Sprinkler.
 - [9] TCVN 7336:2021 Phòng cháy và chữa cháy - Hệ thống chữa cháy tự động bằng nước, bọt - Yêu cầu thiết kế và lắp đặt;
 - [10] TCVN 8060:2009 (ISO 14557:2002), Phương tiện chữa cháy - Vòi chữa cháy - Vòi hút bằng cao su, chất dẻo và cụm vòi;
 - [11] TCVN 8531:2010 (ISO 9905:1994) Đặc tính kỹ thuật của bơm ly tâm - Cấp I.
-