

TCVN XXXX : 2021

DỰ THẢO

**CHẤT CHỮA CHÁY - CHẤT PHỤ GIA CHỮA CHÁY GỐC
NƯỚC - PHẦN 1: CHẤT PHỤ GIA CHỮA CHÁY VÀ GIẢM
NỒNG ĐỘ HƠI, KHÍ CHÁY - YÊU CẦU KỸ THUẬT
VÀ PHƯƠNG PHÁP THỬ**

Fire extinguishing media - Wetting Agents – Part 1: Water Additives

for Fire Control and Vapor Mitigation - Technical requirements and testing methods

HÀ NỘI - 2021

Mục lục

Lời nói đầu.....	5
1. Phạm vi áp dụng.....	7
2. Tài liệu viện dẫn.....	7
3. Thuật ngữ và định nghĩa	8
4. Mục đích sử dụng và giới hạn.....	11
4.1. Tổng quan.....	11
4.2. Giới hạn	11
4.3. Khả năng tương thích của chất phụ gia chữa cháy gốc nước và các dung dịch chất chữa cháy khác.....	12
4.4. Giới hạn về nồng độ.....	12
5. Yêu cầu chung và các phương pháp thử nghiệm.....	12
5.1. Quy định chung.....	12
5.2. Tính chất vật lý.....	13
5.3. Độ ổn định	14
5.4. Tính ăn mòn.....	15
5.5. Thử nghiệm ăn mòn giữa các hạt (khả năng tương thích với các vật liệu kim loại).....	18
5.6. Khả năng tương thích với các vật liệu phi kim loại	19
5.7. An toàn với môi trường	20
6. Yêu cầu khả năng chữa cháy đám cháy loại A và phương pháp thử nghiệm.....	22
6.1. Tổng quan.....	22
6.2. Thử nghiệm chữa cháy ván gỗ	22
6.3. Thử nghiệm chữa cháy củi gỗ.....	22
7. Yêu cầu khả năng chữa cháy đám cháy loại B và phương pháp thử nghiệm.....	22
7.1. Tổng quan.....	22
7.2. Thử nghiệm chữa cháy nhiên liệu chảy tràn.	22
7.3. Thử nghiệm chữa cháy đám cháy trong bể chứa.....	24
7.4. Thử nghiệm chữa cháy đám cháy ba chiều	25
7.5. Thử nghiệm chữa cháy dung môi phân cực.....	26
7.6. Thử nghiệm trung hòa nhiên liệu.....	26
7.7. Yêu cầu khả năng chữa cháy đám cháy loại E (đám cháy điện)	27
7.8. Thử nghiệm khả năng giảm thiểu khói khí độc, hơi nhiên liệu và hoá chất, bụi dễ cháy.....	31

8. Đóng gói, ghi nhãn và hướng dẫn sử dụng.....32

9. Yêu cầu đối với phương tiện chữa cháy33

9.1. Yêu cầu chung.....33

9.2. Yêu cầu đối với thiết bị cung cấp.33

9.3. Sử dụng trong các hệ thống chữa cháy33

PHỤ LỤC A (hướng dẫn).....37

Lời nói đầu

TCVN XXXX : 2021 do Cục Cảnh sát PCCC và CNCH 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 tại Quyết định số XXXX/QĐ-BKHCN ngày xx tháng xx năm 2021.

Chất chữa cháy - Chất phụ gia chữa cháy gốc nước - Phần 1: Chất phụ gia chữa cháy và giảm nồng độ hơi, khí cháy - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử

*Fire extinguishing media - Wetting Agents – Part 1: Water Additives
for Fire Control and Vapor Mitigation - Technical requirements and testing methods*

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử nghiệm đối với chất phụ gia chữa cháy gốc nước và giảm nồng độ hơi, khí cháy được sử dụng để dập tắt hoặc giảm sự phát triển của đám cháy Loại A và Loại B. Tiêu chuẩn cũng có thể áp dụng để đánh giá các chất phụ gia chữa cháy gốc nước khác với các cơ chế chữa cháy như hóa nhiên liệu và khiến chúng trở, các chất tạo bọt chữa cháy sử dụng cho đám cháy loại A, B (không bắt buộc), nhưng không dùng để đánh giá các chất làm chậm cháy và chất gel chống cháy.

2. Tài liệu viện dẫn

TCVN 7278-1:2003 (ISO 7302 - 1 :1995) Chất chữa cháy – Chất tạo bọt chữa cháy - Phần 1: yêu cầu kỹ thuật đối với chất tạo bọt chữa cháy độ nở thấp dùng phun lên bề mặt chất lỏng cháy không hòa tan được với nước;

TCVN 7278-2:2003 (ISO 7203 - 2 : 1995) Chất chữa cháy – Chất tạo bọt chữa cháy - Phần 2: yêu cầu kỹ thuật đối với chất tạo bọt chữa cháy độ nở trung bình và cao dùng phun lên bề mặt chất lỏng không hòa tan được với nước;

TCVN 7278-3:2003 (ISO 7203-3 : 1999) Chất chữa cháy - Chất tạo bọt chữa cháy - Phần 3: Yêu cầu kỹ thuật đối với chất tạo bọt chữa cháy độ nở thấp dùng phun lên bề mặt chất lỏng cháy hoà tan được với nước;

TCVN 7336:2003 Phòng cháy chữa cháy- Hệ thống Sprinkler tự động- Yêu cầu thiết kế và lắp đặt;

TCVN 7026:2013 (ISO 7165:2009) về Chữa cháy - Bình chữa cháy xách tay - Tính năng và cấu tạo;

TCVN 7027:2013 (ISO 11601:2008) về Chữa cháy - Bình chữa cháy có bánh xe - Tính năng và cấu tạo;

TCVN 7498:2005 (ASTM D 92 - 02b) về Bi tum - Phương pháp xác định điểm chớp cháy và điểm cháy

bằng thiết bị thử cốc hồ Cleveland;

TCVN 3753:2011 (ASTM D 97 - 11) Sản phẩm dầu mỡ - Phương pháp xác định điểm đông đặc;

Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6492:2011 (ISO 10523 : 2008) Chất lượng nước - Xác định pH;

TCVN 1595-1:2013 (ISO 7619-1:2010) về Cao su lưu hóa hoặc nhiệt dẻo – Xác định độ cứng ấn lõm – Phần 1: Phương pháp sử dụng thiết bị đo độ cứng (Độ cứng Shore)

TCVN 8286-1:2009 (ISO 7539-1: 1987) về Ăn mòn kim loại và hợp kim - Thử ăn mòn ứng suất - Phần 1: Hướng dẫn chung về phương pháp thử

Bộ tiêu chuẩn TCVN 10806 (ISO 7346), Chất lượng nước - Xác định độc tính gây chết cấp tính của các chất đối với cá nước ngọt [Brachydanio rerio Hamilton-Buchanan (Teleostei Cyprinidae)] gồm các phần sau:

- TCVN 10806-1:2015 (ISO 7346-1:1996), Phần 1: Phương pháp tĩnh;
- TCVN 10806-2:2015 (ISO 7346-2:1996), Phần 2: Phương pháp bán tĩnh;
- TCVN 10806-3:2015 (ISO 7346-3:1996), Phần 3: Phương pháp dòng chảy

NFPA 18 Standard on Wetting Agents (Tiêu chuẩn về chất chữa cháy gốc nước);

NFPA 18A Water Additives for Fire Control and Vapor Mitigation (Phụ gia chữa cháy gốc nước dùng để kiểm soát đám cháy và giảm thiểu sự hình thành hơi, khí dễ cháy);

UL 162: 2018 Standard for Foam Equipment and Liquid Concentrates (Tiêu chuẩn thiết bị tạo bọt và chất tạo bọt).

ANSI / UL 300: 2019 Standard for Fire Testing of Fire Extinguishing Systems for Protection of Commercial Cooking Equipment (Thử nghiệm hệ thống chữa cháy để bảo vệ các thiết bị nấu ăn).

ANSI / UL711 / CAN / ULC S508: 2018 Rating and Fire Testing of Fire Extinguishers (Đánh giá và thử nghiệm bình chữa cháy xách tay)

ASTM E729 - 96(2014) Standard Guide for Conducting Acute Toxicity Tests on Test Materials with Fishes, Macroinvertebrates, and Amphibians (Hướng dẫn thử nghiệm độc tính cấp tính trên vật liệu thử nghiệm với cá, động vật không xương sống và động vật lưỡng cư)

3. Thuật ngữ và định nghĩa

3.1.

Được dán tem

Thiết bị hoặc vật liệu đã được dán tem, gắn nhãn, biểu tượng hoặc dấu nhận diện khác của một tổ chức có thể được chấp nhận đối với cơ quan có thẩm quyền, đề cập đến việc thử nghiệm đánh giá sản phẩm, duy trì kiểm tra định kỳ việc sản xuất thiết bị hoặc vật liệu được gắn nhãn và có nhãn mác mà nhà sản xuất biểu thị sự tuân thủ với các tiêu chuẩn phù hợp hoặc hiệu quả theo cách thức quy định.

3.2.

Được cấp chứng nhận

Thiết bị, vật liệu, hoặc các dịch vụ đưa vào một danh sách được công bố bởi một tổ chức có thể được chấp nhận đối với cơ quan có thẩm quyền, đề cập đến việc đánh giá sản phẩm hoặc dịch vụ, duy trì kiểm tra định kỳ việc sản xuất thiết bị hoặc vật liệu được ghi vào danh sách hoặc đánh giá định kỳ các dịch vụ và có danh sách biểu thị rằng thiết bị, vật liệu hoặc dịch vụ hoặc là đáp ứng các tiêu chuẩn được chỉ định thích hợp hoặc là đã được thử nghiệm và nhận thấy phù hợp cho một mục đích quy

định.

3.3.

Tỷ lệ áp dụng.

Lượng dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước được áp dụng trong một khoảng thời gian quy định.

3.4.

Khả năng phân hủy sinh học.

Một thước đo độ phân hủy các chất hữu cơ thông qua tác động của vi sinh vật.

3.5.

Đám cháy loại A.

Một đám cháy trong các vật liệu dễ cháy thông thường như gỗ, vải, giấy, cao su, nhựa.

3.6.

Đám cháy loại B.

Một đám cháy trong chất lỏng dễ cháy, mỡ dầu, hắc ín, dầu, sơn dầu, dung môi, sơn mài, rượu và các loại khí dễ cháy.

3.7.

Chất lỏng dễ cháy.

Bất kỳ chất lỏng nào có điểm bốc cháy bằng hoặc trên 37.8°C.

3.8.

Nồng độ.

Phần trăm chất phụ gia chữa cháy gốc nước cô đặc có chứa trong một dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước.

Ví dụ, chất phụ gia chữa cháy gốc nước loại 3% được trộn theo tỉ lệ thể tích 3 phần chất phụ gia với 97 phần nước. Chất chữa cháy lỏng thường được định lượng theo nồng độ thể tích và chất chữa cháy rắn theo nồng độ khối lượng.

3.9.

Khử nhũ tương.

Một quá trình vật lý hoặc hóa học mà một chất nhũ tương được phân nhỏ thành các thành phần ban đầu của nó. Quá trình này có thể tiến hành rất chậm hoặc rất nhanh tùy thuộc vào sự ổn định của nhũ tương.

3.10.

Thiết bị phun.

Một thiết bị được thiết kế để phun nước hoặc dung dịch nước bột hoặc dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước trong một mô hình định trước, cố định hoặc điều chỉnh được. Ví dụ: Sprinkler, Drencher, lăng chữa cháy,...

3.11.

Máy trộn chất lỏng (Bộ cảm ứng).

Một thiết bị sử dụng nguyên lý Venturi để đưa lượng chất phụ gia chữa cháy gốc nước cô đặc tỷ lệ vào dòng nước.

3.12.

Nhũ tương hóa.

Quá trình hình thành một chất nhũ tương..

3.13.

Chất nhũ hóa.

Một hóa chất hoặc hỗn hợp các hóa chất được cung cấp năng lượng thúc đẩy quá trình hình thành một nhũ tương.

3.14.

Chất nhũ tương.

Một hệ thống không đồng nhất, bao gồm ít nhất một chất lỏng không trộn lẫn được phân tán dưới dạng các giọt nhỏ. Những hệ thống này có sự ổn định tối thiểu, có thể được tăng cường bằng các chất phụ gia như chất hoạt tính bề mặt, các chất rắn mịn...

3.15.

Tác động gián tiếp.

Các hoạt động chữa cháy liên quan đến việc áp dụng các chất chữa cháy để giảm sự tích tụ nhiệt giải phóng từ một đám cháy mà không cần áp dụng chất trực tiếp lên nhiên liệu đốt cháy.

3.16.

LC50 (Nồng độ gây chết người 50).

Nồng độ của chất chữa cháy trong nước, thường được biểu thị bằng miligram chất chữa cháy trong một lít hoặc dung dịch, gây tử vong 50 phần trăm các mẫu thử nghiệm sống dưới nước trong một khung thời gian quy định.

3.17.

LD50 (Liều lượng gây chết người 50).

Liều lượng của một hóa chất, thường được biểu thị bằng miligram hóa chất trong một kg trọng lượng cơ thể của động vật thử nghiệm, gây tử vong 50 phần trăm động vật thử nghiệm trong một khung thời gian quy định.

3.18.

Mixen.

Đơn vị xây dựng cơ bản của một nhũ tương. Trong phạm vi tiêu chuẩn này, một Mixen bao gồm một giọt nhỏ nhiên liệu hydrocarbon bao bọc bởi nước và chất nhũ hoá

3.19.

Độ hòa trộn.

Thuộc tính có khả năng trộn trong bất kỳ tỷ lệ nào mà không cần tách thành các giai đoạn.

3.20.

Chia liều lượng.

Đưa chất phụ gia chữa cháy gốc nước cô đặc theo tỷ lệ khuyến nghị vào dòng nước để hình thành một dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước.

3.21.

Tác nhân hoạt tính trên bề mặt (Chất hoạt tính trên bề mặt).

Một tác nhân hóa học có tác dụng làm giảm sức căng bề mặt của nước.

3.22.

Nước biển tổng hợp hoặc nhân tạo.

Một dung dịch bao gồm 1,10 phần trăm Magiê clorua hexahydrat, 0,16 phần trăm canxi clorua Dihydrat, 0,40 phần trăm natri sulfat dạng khan, 2,50 phần trăm natri clorua, và 95,84 phần trăm nước khử ion hoặc nước cất.

3.23.

Đám cháy ba chiều.

Một đám cháy nhiên liệu lỏng chảy tự do từ độ cao thẳng đứng, rơi trên thiết bị hoặc cấu trúc liên quan xuống một đám cháy bề mặt gộp tĩnh.

3.24.

Chất phụ gia chữa cháy gốc nước.

Một nhóm chất hóa học thuộc nhóm các chất chữa cháy gốc nước, mà khi được thêm vào nước với lượng thích hợp có tác dụng ức chế, làm mát, giảm cường độ cháy, giảm bay hơi nhiên liệu, cung cấp thuộc tính cách nhiệt cho nhiên liệu khi chịu tác động bức xạ nhiệt hoặc trực tiếp từ ngọn lửa. Chất phụ gia chữa cháy gốc nước có thể làm giảm đáng kể sức căng bề mặt của nước và tăng cường khả năng thâm nhập và lan truyền của nước; Những chất này cũng có thể nâng cao các đặc tính làm mát, nhũ tương hóa và tạo bọt.

3.25.

Chất phụ gia chữa cháy gốc nước cô đặc.

Hóa chất hoặc thành phần hóa học nhận được từ nhà sản xuất (chưa được pha loãng hình thành chất phụ gia chữa cháy gốc nước).

3.26.

Dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước.

Một hỗn hợp đồng nhất của nước và chất phụ gia chữa cháy gốc nước.

4. Mục đích sử dụng và giới hạn

4.1. Tổng quan.

4.1.1. Chất phụ gia chữa cháy gốc nước sẽ được ghi vào danh sách và chấp thuận bởi cơ quan có thẩm quyền.

4.1.2. Chất phụ gia chữa cháy gốc nước chỉ được trộn với nước.

4.2. Giới hạn

4.2.1. Việc sử dụng dung dịch chất phụ gia chữa cháy gốc nước phải được giới hạn với những ứng dụng xác định trong danh sách của nhà sản xuất và Mục 4.2 của tiêu chuẩn này.

4.2.2. Chất phụ gia chữa cháy gốc nước chỉ được hoà trộn với nước khi sử dụng. Dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước có những hạn chế tương tự như nước để dập tắt những đám cháy liên quan đến những chất phản ứng với nước để hình thành các mối nguy hiểm khác.

4.2.3. Đám cháy loại B

4.2.3.1. Chỉ sử dụng dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước để dập tắt các đám cháy nhiên liệu không hòa tan trong nước. Đối với đám cháy nhiên liệu phân cực phải sử dụng chất phụ gia đã được cấp chứng nhận theo phép thử với đám cháy phân cực theo quy định của tiêu chuẩn này.

4.2.3.2. Việc sử dụng bình chữa cháy xách tay hoặc hệ thống chữa cháy cố định sử dụng dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước dùng để dập tắt những đám cháy tại khu vực nấu ăn có liên quan đến môi trường dễ cháy (dầu và mỡ thực vật hoặc động vật) phải được kiểm định và cấp chứng nhận theo tiêu chuẩn ANSI/UL 300 đối với các hệ thống chữa cháy cố định và ANSI/UL 711/CAN/ULC S508 đối với các bình chữa cháy xách tay.

4.2.4. Đám cháy loại E

Dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước sẽ có những hạn chế tương tự như nước để dập tắt những đám cháy liên quan đến thiết bị điện được cấp điện.

Nếu sử dụng dung dịch chất phụ gia chữa cháy gốc nước tiếp xúc với thiết bị điện, thì phần còn dung dịch còn lại sau khi nước đã khô đi có thể tạo thành một mối nguy hiểm khi thiết bị hoạt động trở lại

4.2.5. Đám cháy loại D

Dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước sử dụng đối với những đám cháy loại D phải được kiểm định và cấp chứng chỉ theo các yêu cầu của thử nghiệm chữa cháy để bảo vệ các mối nguy hiểm Loại D được đề cập trong UL 711/ULC S508

4.3. Khả năng tương thích của chất phụ gia chữa cháy gốc nước và các dung dịch chất chữa cháy khác

4.3.1. Sự pha trộn những chất phụ gia chữa cháy gốc nước cô đặc có thể có phản ứng phụ và khiến cho các dung dịch hoặc hệ thống không hiệu quả khi sử dụng

4.3.2. Chất phụ gia chữa cháy gốc nước cô đặc của các thương hiệu khác nhau và các loại chế phẩm khác khi sử dụng không được trộn lẫn với nhau.

4.3.3. Dung dịch trộn trước với chất phụ gia chữa cháy gốc nước cô đặc của các thương hiệu khác nhau và dung dịch trộn trước được pha chế với các loại chất phụ gia chữa cháy gốc nước khác để phòng, kiểm soát, ức chế, dập tắt đám cháy hoặc triệt tiêu hơi nhiên liệu sẽ không được trộn lẫn với nhau trong cùng một bình chứa.

4.3.4. Dung dịch được tạo ra riêng biệt với chất phụ gia chữa cháy gốc nước cô đặc của các thương hiệu khác nhau phải được phép sử dụng để dập tắt đám cháy theo thứ tự hoặc đồng thời.

4.3.5. Các loại dung dịch chất phụ gia chữa cháy gốc nước khác nhau có thể sử dụng để dập tắt đám cháy theo thứ tự hoặc đồng thời nếu được cơ quan có thẩm quyền chấp thuận

4.4. Giới hạn về nồng độ

Dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước chỉ được sử dụng theo nồng độ được quy định theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

5. Yêu cầu chung và các phương pháp thử nghiệm

5.1. Quy định chung

5.1.1. Chất phụ gia chữa cháy gốc nước và dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước được pha chế ở các nồng độ quy định của nhà sản xuất sử dụng phải được tiến hành các thử nghiệm tại chương này.

5.1.2. Thông tin về các thử nghiệm trong chương này phải được đưa vào bảng dữ liệu kỹ thuật trong các tài liệu của nhà sản xuất cung cấp cho người dùng

5.1.3. Các thử nghiệm độc tính và môi trường bao gồm thử nghiệm về tính độc hại với động vật có vú, thử nghiệm về tính độc hại đối với thủy sinh vật và thử nghiệm về khả năng phân huỷ sinh học

5.2. Tính chất vật lý

5.2.1. Điểm đông đặc của chất phụ gia chữa cháy gốc nước

Điểm đông đặc của chất phụ gia chữa cháy gốc nước sẽ được xác định theo TCVN 3753:2011

5.2.2. Độ hòa trộn.

5.2.2.1. Chất phụ gia chữa cháy gốc nước có thể được hoà vào nước và tạo ra một dung dịch đồng nhất ở các nồng độ quy định.

5.2.2.2. Độ hòa trộn chất phụ gia chữa cháy gốc nước phải được xác định theo các Mục từ từ 5.3.2.2.1 đến 5.3.2.2.9.

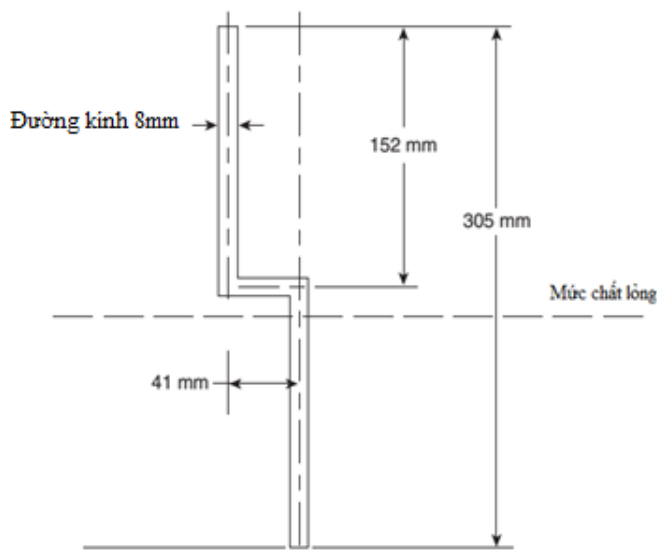
5.2.2.2.1. Nhiệt độ nước và chất phụ gia chữa cháy gốc nước khi thử nghiệm phải được điều chỉnh cho phù hợp theo Bảng 1 dưới đây.

Bảng 1. Nhiệt độ của chất phụ gia chữa cháy gốc nước và nước sử dụng trong thử nghiệm hòa trộn

Nhiệt độ chất phụ gia chữa cháy gốc nước	Nhiệt độ nước
°C	°C
4 ± 1	21 ± 1
21 ± 1	21 ± 1
4 ± 1	4 ± 1
21 ± 1	4 ± 1

5.2.2.2.2. Đổ 500 ml nước khử ion được điều chỉnh đến nhiệt độ thử nghiệm vào một cốc thủy tinh 1L

5.2.2.2.3. Dùng máy khuấy, như minh họa trong Hình 1 cho vào nước đến độ sâu quy định.



Hình 1. Trục khuấy cho thử nghiệm độ hòa trộn.

Lưu ý: Tất cả các phép đo chỉ mang tính xấp xỉ

5.2.2.2.4. Điều chỉnh động cơ máy khuấy đến 60 rpm ±10 rpm.

5.2.2.2.5. Lượng chất phụ gia chữa cháy gốc nước cần thiết được điều chỉnh đến nhiệt độ thử nghiệm phải được đổ vào cốc nước trong vòng 2 giây.

5.2.2.2.6. Sau 10 vòng khuấy, dừng quay và kiểm tra chất lỏng bằng mắt thường. Nếu dung dịch đồng nhất, số vòng quay phải được ghi lại và kết quả được ghi nhận là có thể hoà tan.

5.2.2.2.7. Nếu dung dịch không đồng nhất, phải khuấy thêm 10 vòng nữa.

5.2.2.2.8. Quy trình được mô tả trong Mục 5.2.2.2.6 và Mục 5.2.2.2.7 phải được lặp lại cho đến khi tổng số vòng quay là 100 hoặc dung dịch đồng nhất khi nhìn bằng mắt thường.

5.2.2.2.9. Nếu dung dịch không đồng nhất sau 100 vòng quay, kết quả phải được ghi nhận là không thể hoà tan

5.2.3. Độ pH của chất phụ gia chữa cháy gốc nước.

Độ pH của chất phụ gia chữa cháy gốc nước cô đặc ở $18^{\circ}\text{C} \pm 2.7^{\circ}\text{C}$ sẽ là từ 6 đến 9 khi được thử nghiệm theo TCVN 6492:2011

5.2.4. Độ nhớt của chất phụ gia chữa cháy gốc nước.

5.2.4.1. Độ nhớt của chất phụ gia chữa cháy gốc nước cô đặc phải được xác định và báo cáo dưới dạng độ nhớt tuyệt đối

5.2.4.2. Điều chỉnh nhiệt độ hai mẫu chất phụ gia chữa cháy gốc nước cô đặc đến các nhiệt độ 2°C , 21°C , và 49°C trước khi đo độ nhớt.

5.2.4.3. Một nhớt kế quay ở 60 rpm có trục quay phù hợp phải được sử dụng để đo độ nhớt theo ASTM D 2196

5.2.4.4. Mỗi mẫu phải được đo độ nhớt ba lần, khuấy nhẹ nhàng mẫu giữa các phép đo.

5.2.4.5. Kết quả đo là giá trị trung bình của ba phép đo độ nhớt đối với mỗi mẫu.

5.2.5. Điểm bốc cháy của chất phụ gia chữa cháy gốc nước.

Điểm bốc cháy chén hở của chất phụ gia chữa cháy gốc nước cô đặc sẽ được xác định theo TCVN7498:2005.

5.3. Độ ổn định

5.3.1. Lấy ba mẫu Chất phụ gia chữa cháy gốc nước 19 L từ cùng một lô sản xuất bảo quản trong hộp kín như mô tả trong các mục 5.3.4, 5.3.5, và 5.3.6 dưới đây

5.3.2. Các mẫu phải được chỉ định là mẫu 1, mẫu 2 và mẫu 3.

5.3.3. Không được khuấy hoặc lắc mạnh các mẫu vào bất kỳ thời điểm nào trong hoặc giữa các khoảng thời gian bảo quản.

5.3.4. Mẫu 1

a) Mẫu 1 phải được bảo quản ở nhiệt độ $41^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ trong vòng 30 ngày liên tục.

b) Khi kết thúc 30 ngày, Mẫu 1 phải được lấy ra từ môi trường có nhiệt độ $41^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ và ngay lập tức đưa vào bảo quản ở nhiệt độ $21^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ trong vòng 168 giờ.

c) Mẫu 1 phải được xử lý, mở và kiểm tra theo Mục 5.3.7.

5.3.5. Mẫu 2

a) Mẫu 2 phải được bảo quản ở nhiệt độ $41^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ trong vòng 30 ngày liên tục theo cách thức giống như Mẫu 1.

b) Khi kết thúc 30 ngày, Mẫu 2 sẽ ngay lập tức được đặt vào môi trường có nhiệt độ $-10^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

c) Mẫu 2 phải được giữ trong môi trường lạnh này trong vòng 30 ngày liên tục.

d) Khi kết thúc 30 ngày thứ hai, Mẫu 2 phải được lấy ra từ môi trường bảo quản $-10^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ và sau đó

ngay lập tức được đặt vào một môi trường có nhiệt độ $21^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ trong vòng 168 giờ.

e) Mẫu 2 sau đó phải được xử lý, mở và kiểm tra theo Mục 5.3.7 dưới đây.

5.3.6. Mẫu 3

a) Mẫu 3 phải được bảo quản ở $-10^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ trong vòng 30 ngày liên tục.

b) Khi kết thúc 30 ngày, Mẫu 3 phải được lấy ra từ môi trường $-10^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ và sau đó ngay lập tức được đặt vào một môi trường ở nhiệt độ $21^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ trong vòng 168 giờ.

c) Mẫu 3 sau đó phải được xử lý, mở và kiểm tra theo Mục 5.3.7 dưới đây.

5.3.7. Xử lý, mở và kiểm tra chất phụ gia chữa cháy gốc nước cô đặc.

a) Khi kết thúc các giai đoạn bảo quản các mẫu trong các mục 5.3.4, 5.3.5, và 5.3.6, mỗi bình mẫu kín phải được xoay ngược bốn lần trong vòng 1 phút.

b) Mỗi mẫu phải được mở và đổ chất phụ gia chữa cháy gốc nước vào một bình mở nắp và không khuấy trộn trong vòng 10 phút để bong bóng nổi lên trên bề mặt.

c) Sau đó, mỗi mẫu phải được kiểm tra bằng mắt thường về sự phân tách, phân tầng và kết tinh.

d) Mỗi bình rỗng phải được kiểm tra xem liệu có còn sót cặn lắng hay hạt tinh thể hay không.

e) Chất phụ gia chữa cháy gốc nước sẽ không bị phân tầng, kết tinh hoặc phân tách khi kết thúc mỗi thử nghiệm nêu các mục 5.3.4, 5.3.5, và 5.3.6.

5.3.8. Phân tách dung dịch ở vị trí đứng.

5.3.8.1. Dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước ở các nồng độ quy định mà nhà sản xuất được đưa vào bảo quản và theo dõi trong 30 ngày. Trong quá trình bảo quản và theo dõi này, dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước không bị phân tầng hoặc phân tách trong bình kín ở các nồng độ tối thiểu và tối đa tại nhiệt độ $21^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$.

5.3.8.2. Việc xuất hiện hai hoặc nhiều lớp riêng biệt hoặc chất kết tủa trong quá trình thử nghiệm được coi là dấu hiệu phân tách h.

5.4. Tính ăn mòn

5.4.1. Chất phụ gia chữa cháy gốc nước và dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước không có tốc độ ăn mòn vượt quá so với tốc độ ăn mòn cho phép được liệt kê trong Bảng 2 dưới đây khi được thử nghiệm theo Điều này.

Bảng 2. Tốc độ ăn mòn cho phép tối đa (mm/ năm) cho các chất phụ gia chữa cháy gốc nước

Nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$)	Nhôm 2024-T3				Thép 4130				Đồng vàng	Magiê AZ31B			
	Tổng cộng		Từng phần		Tổng cộng		Từng phần		Từng phần	Tổng cộng		Từng phần	
	21,1	48,9	21,1	48,9	21,1	48,9	21,1	48,9	48,9	21,1	48,9	21,1	48,9
<i>mm/năm</i>													
Chất phụ gia chữa cháy													
Dùng trên máy bay trực thăng thùng chứa cố định	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Loại không dùng trên máy bay trực thăng thùng chứa cố định	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0

Nhiệt độ (°C)	Nhôm 2024-T3				Thép 4130				Đồng vàng	Magiê AZ31B			
	Tổng cộng		Từng phần		Tổng cộng		Từng phần		Từng phần	Tổng cộng		Từng phần	
	21,1	48,9	21,1	48,9	21,1	48,9	21,1	48,9	48,9	21,1	48,9	21,1	48,9
Dung dịch chất phụ gia chữa cháy													
Dùng trên máy bay trực thăng thùng chứa cố định	2.0	2.0	2.0	2.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Dùng trên thùng chứa của máy bay cánh bằng	2.0	2.0	2.0	2.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	-	-	-	-
Thùng gàu máy bay trực thăng và ứng dụng dưới mặt đất	2.0	2.0	2.0	2.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	-	-	-	-

Lưu ý: Tốc độ ăn mòn đồng nhất phải được xác định bởi các thử nghiệm giảm trọng lượng kéo dài trong 90 ngày. Tốc độ ăn mòn đồng nhất là mức trung bình tối đa cho phép của tất cả các lần lặp lại.

1) Các thử nghiệm ăn mòn đồng nhất đối với Magiê phải được thực hiện để thu được thông tin hiệu suất. Các thử nghiệm ăn mòn giữa các hạt không cần phải thực hiện với nhôm hoặc magiê.

2) Các thử nghiệm ăn mòn giữa các hạt phải được thực hiện đối với các mẫu thử nghiệm nhôm hoặc magiê; không cho phép ăn mòn giữa các hạt.

3) Các thử nghiệm ăn mòn giữa các hạt phải được thực hiện đối với các mẫu thử nghiệm nhôm; không cho phép ăn mòn. Các thử nghiệm ăn mòn đồng nhất đối với Magiê phải được thực hiện để thu được thông tin hiệu suất. Các thử nghiệm ăn mòn giữa các hạt không cần phải thực hiện với nhôm.

5.4.2. Sử dụng chất phụ gia chữa cháy gốc nước và dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước ở các nồng độ tối thiểu và tối đa theo quy định của nhà sản xuất để thử nghiệm xác định độ ăn mòn với thép non 4130, nhôm 2024-T3, đồng vàng UNS C27000 (65 phần trăm đồng, 35 phần trăm kẽm), và magiê AZ31B.

5.4.3. Thử nghiệm tác động ăn mòn của chất phụ gia chữa cháy gốc nước và dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước ở các nồng độ tối thiểu và tối đa quy định mà nhà sản xuất sử dụng phải được tiến hành theo một trong cách tiêu chuẩn như Phương pháp thử nghiệm tiêu chuẩn TCVN 8286-1:2009 (ISO 7539-1: 1987), ISO 7539:1989 hay theo các Mục từ 5.4.4 đến 5.4.9 của Điều này.

5.4.4. Mẫu thử nghiệm.

5.4.4.1. Đánh dấu và Đo lường: Mẫu thử nghiệm có kích thước 25 mm x 102.6 mm x 3.2 mm, mỗi mẫu phải được đánh dấu bằng một máy khắc rung với một mã số nhận dạng duy nhất, được khoan vào điểm giữa phía trên để luồn dây polyester bên qua dùng để treo mẫu thử nghiệm. Mẫu phải được đo chiều dài, chiều rộng và chiều dày với độ chính xác đến 0,01 mm.

5.4.4.2. Mỗi thử nghiệm ăn mòn với chất phụ gia chữa cháy gốc nước và dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước được thực hiện bằng cách cho 03 mẫu hợp kim tiếp xúc với chất lỏng thử nghiệm ở từng điều kiện thử nghiệm sau đây:

- Nhúng ngập hoàn toàn ở $21^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- Nhúng ngập hoàn toàn ở $49^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- Nhúng ngập một phần ở $21^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- Nhúng ngập một phần ở $49^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

5.4.5. Làm sạch và sấy khô.

5.4.5.1. Không sử dụng tay trần để tẩy dầu mỡ bám trên các mẫu thử nghiệm được để tránh nhiễm bẩn.

5.4.5.2. Mỗi mẫu thử nghiệm phải được tẩy dầu mỡ, rửa lại bằng nước máy, và sau đó làm sạch bằng hoá chất như mô tả trong **Bảng 3 bên dưới**, sau đó rửa lại bằng nước khử ion, lau để loại bỏ màng nước và sấy khô ở nhiệt độ 50°C đến 55°C trong 15 đến 30 phút.

5.4.5.3. Các mẫu thử nghiệm phải được làm lạnh đến nhiệt độ phòng, cân chính xác đến 0.1 mg và được ghi lại trọng lượng trước khi cho tiếp xúc với dung dịch thử nghiệm.

Bảng 3. Quy trình làm sạch mẫu thử nghiệm ăn mòn

Hợp kim	Dung dịch làm sạch*	Thời gian nhúng ngập (phút)	Nhiệt độ dung dịch	Lưu ý
Nhôm	70% HNO ₃	2-3	Nhiệt độ phòng	Chà nhẹ nhàng sử dụng bàn chải phi kim loại hoặc chà miếng đệm sau khi ngâm. Nếu màng ăn mòn chịu được làm sạch với HNO ₃ , xen kẽ với 10 phút ngâm trong một dung dịch 2g CrO ₃ và 5g H ₃ PO ₄ vào 93 ml dung dịch nước khử ion hoặc nước cất 80°C đến 85°C.
Đồng	15-20% HCl	2-3	Nhiệt độ phòng	Chà nhẹ nhàng sử dụng bàn chải phi kim loại hoặc chà miếng đệm sau khi ngâm. Một nút cao su, Scotch Brite®, hoặc máy cạo hoặc máy chà có thể được sử dụng để chà xát mẫu thử nghiệm có lớp vỏ cứng hoặc nặng.
Thép	50 g SnCl + 20 g	3-5	Bình đá lạnh	

* Loại bỏ dung dịch làm sạch khi thay đổi từ một sản phẩm sang sản phẩm khác và khi các dung dịch làm sạch bị bẩn màu. Sử dụng hóa chất tẩy để làm sạch mẫu thử nghiệm magiê. Thận trọng để ngăn ngừa tình trạng nhiễm bẩn chéo.

5.4.6. Thiết lập thử nghiệm.

5.4.6.1. Một mẫu thử nghiệm phải được treo bằng chiều dài của dây nối nối ray Dacron bên trong một lọ thủy tinh 0.95 L theo cách sao cho mẫu thử nghiệm không chạm vào các mặt hoặc đáy lọ.

5.4.6.2. Mỗi lọ sẽ chứa 0.8 L chất lỏng cho các thử nghiệm tổng cộng nhúng ngập hoặc 0.4 L chất lỏng cho các thử nghiệm nhúng ngập từng phần.

5.4.6.3. Đối với các thử nghiệm tổng cộng nhúng ngập, mẫu thử nghiệm phải được hoàn toàn bao phủ bởi chất lỏng.

5.4.6.4. Đối với các thử nghiệm nhúng ngập từng phần, mẫu thử nghiệm phải được treo sao cho 50 phần trăm ± 2.5 mm chiều dài mẫu được tiếp xúc với hơi nhiên liệu.

5.4.6.5. Mỗi lọ phải được đóng chắc chắn bằng một nắp vít, ghi nhãn với nhận dạng mẫu thử nghiệm và ngày bắt đầu và đặt trong một máy áp ở 21° C hoặc 49° C, tùy thuộc vào điều kiện thử nghiệm mong muốn.

5.4.7. Thời gian thử và hoàn thành thử nghiệm.

5.4.7.1. Thời gian thử và hoàn thành thử nghiệm.

Lọ chứa chất lỏng thử nghiệm (ba lọ ở mỗi tiếp xúc và nhiệt độ) không được khuấy trộn trong vòng 90 ngày.

5.4.7.2. Khi kết thúc giai đoạn thử nghiệm 90 ngày, các mẫu thử nghiệm phải được lấy ra khỏi chất lỏng và rửa sạch dưới vòi nước chảy để loại bỏ phần chất lỏng bám vào mẫu.

5.4.7.3. Các mẫu thử nghiệm phải được chà sạch nhẹ nhàng bằng một bàn chải đánh răng hoặc bàn chải phi kim loại khác nhằm loại bỏ lớp cặn bám.

5.4.7.4. Các mẫu thử nghiệm phải được làm sạch bằng hoá chất với quy trình tương tự như được sử dụng ban đầu theo **Bảng 3**.

5.4.7.5. Một mẫu thử nghiệm sạch, chưa qua sử dụng phải được làm sạch theo cách tương tự tại cùng thời điểm để làm đối chứng giảm trọng lượng trong quá trình làm sạch. Trọng lượng cuối cùng của mỗi mẫu thử nghiệm phải được xác định với độ chính xác đến 0,1 mg.

5.4.8. Tốc độ ăn mòn.

5.4.8.1. Tốc độ ăn mòn (Cr) trong mm mỗi năm (mPY) sẽ được tính cho mỗi mẫu như sau:

$$Cr = 534 \frac{Wt_i - Wt_f - Wt_c}{Atp}$$

Trong đó:

Cr = Tốc độ ăn mòn (mPY)

Wt_i = Trọng lượng mẫu thử nghiệm ban đầu (mg)

Wt_f = Trọng lượng mẫu thử nghiệm cuối cùng (mg)

Wt_c = Giảm trọng lượng của đối chứng (mg)

A = Diện tích mẫu thử nghiệm (in.²)

t = Thời gian tiếp xúc (giờ)

p = Tỷ trọng hợp kim [g/cm³ (lb/in.³)] cụ thể như sau:

Thép 4130 = 7.86 g/cm³ (0.28 lb/in.³);

Đồng vàng = 8.53 g/cm³ (0.3 lb/in.³);

Nhôm 2024-T3 = 2.77 g/cm³ (0.1 lb/in.³)

5.4.9. Kết quả.

Kết quả thử nghiệm lặp lại phải được tính trung bình và làm tròn đến 0.1 mpy gần nhất.

5.5. Thử nghiệm ăn mòn giữa các hạt (khả năng tương thích với các vật liệu kim loại).

5.5.1. Không có hiện tượng ăn mòn giữa các hạt trên nhôm 2024-T3 khi thử nghiệm theo các Mục từ 5.5.2 đến 5.5.5 của Điều này nếu chất chứa cháy và dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước được khuyến nghị sử dụng đối với các loại máy bay cánh cố định và magnesium AZ31B đối với máy bay cánh xoay (trục thẳng).

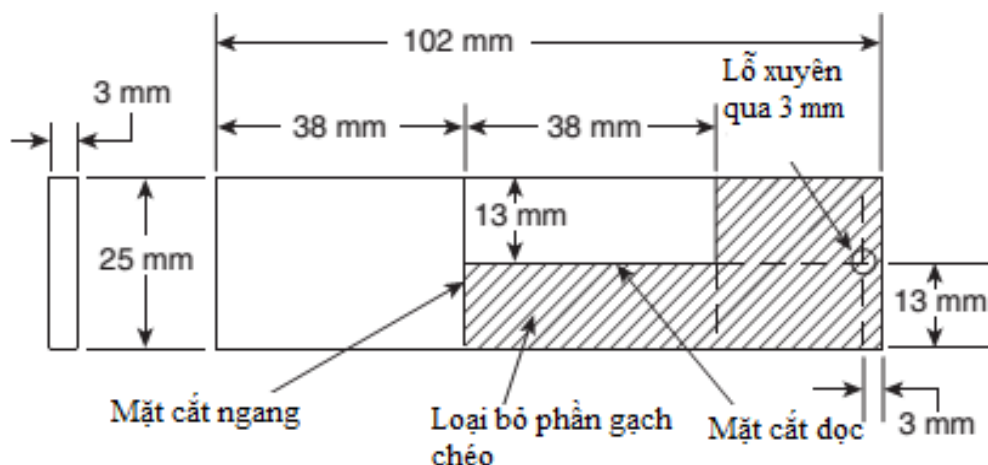
5.5.2. Ít nhất một mẫu thử nghiệm nhôm 2024-T3 cho mỗi trạng thái tiếp xúc và nhiệt độ từ các thử nghiệm ăn mòn đồng nhất phải được thử nghiệm ăn mòn giữa các hạt.

5.5.3. Mẫu thử nghiệm phải được cắt lát như thể hiện trong **Hình 2** dưới đây, dựng lên, đánh bóng, và phủ một lớp nhôm oxit 0,3 micron tạo ra một mẫu thử nghiệm.

5.5.4. Các mẫu thử nghiệm nhôm được đánh bóng phải được khắc axit bằng thuốc thử của Keller. Các

mẫu thử magiê phải được đánh bóng và khắc axit bằng thuốc thử Nital áp dụng các kỹ thuật luyện kim tiêu chuẩn.

5.5.5. Các mẫu thử nghiệm được chuẩn bị phải được kiểm tra bằng kính hiển vi ở độ phóng đại 500x trên các mặt cắt ngang và dọc



Hình 2. Thử nghiệm ăn mòn giữa các hạt

5.6. Khả năng tương thích với các vật liệu phi kim loại

5.6.1. Tổng quan.

5.6.1.1. Tác động của chất phụ gia chữa cháy gốc nước và dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước đến độ cứng và thể tích của các vật liệu phi kim loại dưới đây được xác định theo quy trình tại mục 5.6.2 đến 5.6.4:

- a) Nhựa PVC CID A-A-55859A Loại 1
- b) Thông số vật liệu không gian vũ trụ SAE (AMS) chất bịt kín S-8802
- c) Chất bịt kín MIL-PRF-81733D
- d) Cao su chloropren SAE AMS, 3208M
- e) Sợi thủy tinh với nhựa epoxy SAE AMS C-9084
- f) Polyethylene mật độ cao ASTM D 4976-04
- g) Polyolefin dẻo SAE AMS DTL-23053/5

Mức độ thay đổi về độ cứng và thể tích của các vật liệu thử nghiệm sẽ được báo cáo theo Mục 5.1.

5.6.2. Thử nghiệm tiếp xúc mẫu.

5.6.2.1. Các mẫu vật liệu thử nghiệm không được tiếp xúc trước đó phải được đo lường để xác định thể tích và độ cứng như mô tả trong Mục 5.6.3 và 5.6.4 trước và sau khi tiếp xúc với chất phụ gia chữa cháy gốc nước và dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước như mô tả trong các Mục từ 5.6.2.2 đến 5.6.2.13 dưới đây.

5.6.2.2. Các dung dịch phải được pha chế theo khuyến nghị của nhà sản xuất.

5.6.2.3. Một chai miệng rộng có thể tích danh định 125 mL, có thể bịt kín bằng một nắp vặn phi kim loại phải được sử dụng làm bình thử nghiệm.

5.6.2.4. Một mẫu vật liệu phi kim loại có thể tích từ 10 cm³ đến 20 cm³ phải được chuẩn bị với kích thước được chọn để có thể đặt được trong bình thử nghiệm.

5.6.2.5. Mẫu thử nghiệm phải được đặt trong bình và chất phụ gia chứa cháy gốc nước cô đặc hoặc dung dịch thử nghiệm phải được đổ đầy vào bình để mẫu hoàn toàn được nhúng ngập trong bình.

5.6.2.6. Bình thử nghiệm phải được che phủ lỏng và duy trì ở nhiệt độ 21°C trong quá trình thử nghiệm.

5.6.2.7. Mẫu thử nghiệm phải được lấy ra khỏi chất phụ gia chứa cháy gốc nước cô đặc hoặc dung dịch pha chất phụ gia chứa cháy gốc nước mà không cần lau, rửa sạch, hoặc sấy khô và phải được đặt trên nắp bình thử nghiệm trong 8 giờ liên tục trong mỗi khoảng thời gian 24 giờ trong 5 ngày liên tục.

5.6.2.8. Bình thử nghiệm phải được đóng nắp trong quá trình tiếp xúc không khí của mẫu.

5.6.2.9. Khi kết thúc mỗi giai đoạn tiếp xúc không khí, mẫu thử nghiệm phải được đưa lại về bình thử nghiệm.

5.6.2.10. Khi kết thúc năm giai đoạn thử nghiệm kéo dài trong 24 giờ, mẫu thử nghiệm phải được duy trì trong dung dịch trong vòng 48-63 giờ.

5.6.2.11. Chu kỳ này được lặp đi lặp lại cho đến khi mẫu trải qua bốn chu kỳ ở các điều kiện được mô tả trong Mục 5.6.2.10 trên đây.

5.6.2.12. Lượng chất phụ gia chứa cháy gốc nước hoặc dung dịch bị hao hụt phải được bổ sung trong thời gian thử nghiệm để mẫu hoàn toàn được nhúng ngập khi trong dung dịch thử nghiệm.

5.6.2.13. Khi kết thúc giai đoạn thử nghiệm, mẫu phải được lấy ra khỏi chất lỏng, rửa sạch bằng nước cất và phơi khô.

5.6.3. Thử nghiệm thể tích.

5.6.3.1. Thể tích của mẫu phải được đo lường đến độ chính xác 1 cm³ bằng sự dịch chuyển chất lỏng trước và sau khi tiếp xúc với chất phụ gia chứa cháy gốc nước và dung dịch chất phụ gia chứa cháy gốc nước theo mô tả trong Mục 5.6.2.

5.6.3.2. Các thể tích phải được ghi lại.

5.6.3.3. Thay đổi thể tích phải được tính toán và báo cáo theo tỷ lệ phần trăm của thể tích ban đầu.

5.6.3.4. Giá trị trung bình của ba kết quả phải được báo cáo vào bảng dữ liệu sản phẩm của nhà sản xuất

5.6.4. Thử nghiệm độ cứng.

5.6.4.1. Độ cứng của các mẫu phải được xác định theo TCVN 1595-1:2013 trước và sau khi thực hiện quy trình được mô tả trong Mục 5.6.2.

5.6.4.2. Đồng hồ đo shore D phải được sử dụng đối với sợi thủy tinh và polyethylene mật độ cao.

5.6.4.3. Đồng hồ đo shore A2 phải được sử dụng đối với tất cả các vật liệu ngoại trừ sợi thủy tinh và polyethylene mật độ cao.

5.6.4.4. Độ cứng của mỗi mẫu phải được ghi lại.

5.6.4.5. Thay đổi độ cứng phải được tính toán và báo cáo vào bảng dữ liệu sản phẩm như là một tỷ lệ phần trăm của độ cứng ban đầu.

5.6.4.6. Giá trị trung bình của ba kết quả phải được ghi lại.

5.7. An toàn với môi trường

5.7.1. Độc tính đối với động vật có vú.

5.7.1.1. Chất phụ gia chứa cháy gốc nước và dung dịch pha chất phụ gia chứa cháy gốc nước được

pha chế ở nồng độ tối đa quy định để nhà sản xuất sử dụng phải được thử nghiệm theo các thử nghiệm EPA OPPTS (Hoa Kỳ) dưới đây hoặc một quy trình thử nghiệm tương đương được công nhận bởi Bộ Tài Nguyên và Môi Trường:

- a) OPPTS 870.1100, đối với độc tính đường miệng cấp tính
- b) OPPTS 870.1200, đối với độc tính trên da cấp tính
- c) OPPTS 870.2400, đối với kích ứng mắt cấp tính
- d) OPPTS 870.2500, đối với kích ứng trên da cấp tính

5.7.1.2. Chất phụ gia chữa cháy gốc nước và dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước được pha chế ở nồng độ tối đa quy định để nhà sản xuất sử dụng không được vượt quá các giới hạn độc tính có thể chấp nhận được đối với cơ quan có thẩm quyền

Các giới hạn độc tính được liệt kê trong Bảng 4 đã được áp dụng bởi một số vùng lãnh thổ. Các giới hạn độc tính đường miệng và trên da được dựa trên các yêu cầu của EPA Hoa Kỳ đối với từ tín hiệu “Thận trọng” được yêu cầu phải có trên nhãn mác và bảng dữ liệu an toàn sản phẩm. Số càng cao (LD₅₀) thì độc tính với miếng thử nghiệm càng thấp

Bảng 4 Giới hạn độc tính đối với chất phụ gia chữa cháy gốc nước cô đặc và dung dịch chất phụ gia chữa cháy gốc nước

Mẫu thử nghiệm	Độc tính đường miệng cấp tính	Độc tính trên da cấp tính	Kích ứng mắt chính		Kích ứng da chính
			Mắt chưa rửa	Mắt đã rửa	
Chất phụ gia chữa cháy gốc nước cô đặc	LD ₅₀ > 500 mg/kg	LD ₅₀ > 2000 mg/kg	Kích ứng nhẹ trở xuống	Kích ứng nhẹ trở xuống	Điểm kích ứng chính < 5.0
			Nếu kích ứng nặng hơn, khuyến nghị sử dụng thiết bị bảo hộ và các quy trình bốc xếp an toàn		
Dung dịch	LD ₅₀ > 500 mg/kg	LD ₅₀ > 2000 mg/kg	Điểm kích ứng chính < 5.0	Điểm kích ứng chính < 5.0	Điểm kích ứng chính < 5.0

5.7.2. Tính độc hại đối với các loài thủy sinh

5.7.2.1. Chất phụ gia chữa cháy gốc nước và dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước được pha chế ở nồng độ tối đa quy định để nhà sản xuất sử dụng phải được thử nghiệm sử dụng cá hồi chưa trưởng thành (cá bột), theo EPA OPPTS 850.1075, ASTM E 729 (Hoa Kỳ) hoặc một quy trình thử nghiệm tương đương của Việt Nam được công nhận bởi Bộ Tài Nguyên và Môi Trường.

5.7.2.2. Thả 10 con cá hồi 60 ± 15 ngày tuổi vào môi trường nước mềm có chứa dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước theo các cấp nồng độ khác nhau theo hướng dẫn của nhà sản xuất trong vòng 96 giờ ở nhiệt độ 12°C ± 1°C theo quy định ASTM E 729.

5.7.2.3. Chất phụ gia chữa cháy gốc nước sẽ có một LC₅₀ có thể chấp nhận được đối với cơ quan có thẩm quyền khi được thử nghiệm theo ASTM E 729 và khi được đo lường sau 96 giờ tiếp xúc tĩnh.

5.7.3. Khả năng phân hủy sinh học

Chất phụ gia chữa cháy gốc nước có thể phân hủy dễ dàng hoặc có thể phân hủy được xác định theo các phép thử dưới đây

5.7.3.1. Khả năng phân hủy của chất phụ gia chữa cháy gốc nước phải được xác định theo EPA OPPTS 835.3110 Mục M, thử nghiệm phát triển CO₂ (thử nghiệm Sturm sửa đổi) hoặc thử nghiệm tương đương được công nhận bởi cơ quan có thẩm quyền.

5.7.3.2. Thử nghiệm được tiến hành trong ít nhất 28 ngày và phải được tiếp tục cho đến khi đạt được trạng thái bình ổn nghèo oxy.

5.7.3.3. Thử nghiệm được dừng lại sau 42 ngày, ngay cả khi không đạt được trạng thái bình ổn.

5.7.3.4. Ít nhất một chất tham chiếu phải được sử dụng để giám sát hoạt tính của chất cấy truyền

6. Yêu cầu khả năng chữa cháy đám cháy loại A và phương pháp thử nghiệm

6.1. Tổng quan

Các phép thử nghiệm với đám cháy loại A áp dụng với dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước bao gồm:

a) Thử nghiệm chữa cháy ván gỗ

b) Thử nghiệm chữa cháy củi gỗ

Chất phụ gia chữa cháy gốc nước phải được coi là đạt chuẩn nếu vượt qua được một trong hai phép thử quy định trong điều này.

6.2. Thử nghiệm chữa cháy ván gỗ

6.2.1. Khả năng dập tắt đám cháy ván gỗ của các dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước phải được xác định bằng dung dịch được pha chế ở nồng độ tối thiểu mà nhà sản xuất quy định sử dụng để dập tắt đám cháy ván gỗ 4-A (theo quy trình chi tiết trong Mục này và ANSI/UL 711/CAN/ULC S508 đối với các đám cháy loại A sử dụng ván gỗ 4-A kích thước 4,75 m x 4,75m)

6.2.2. Sử dụng lăng phun có lưu lượng 19 L/phút phun dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước để dập lửa trong vòng 30 giây.

6.2.3. Tiếp tục quan sát trong vòng 15 phút sau khi dập lửa, nếu không cháy lại thì đạt yêu cầu.

6.3. Thử nghiệm chữa cháy củi gỗ

6.3.1. Khả năng dập tắt đám cháy củi gỗ của các dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước phải được xác định bằng dung dịch được pha chế ở nồng độ tối thiểu mà nhà sản xuất quy định sử dụng để dập tắt đám cháy củi gỗ 4A theo TCVN 7226.

6.3.2. Sử dụng lăng phun có lưu lượng 19 L/phút phun có chế độ phun theo đề xuất của nhà sản xuất dung dịch để dập lửa trong vòng 30 giây.

6.3.3. Tiếp tục quan sát trong vòng 15 phút sau khi dập lửa, nếu không cháy lại thì đạt yêu cầu.

7. Yêu cầu khả năng chữa cháy đám cháy loại B và phương pháp thử nghiệm

7.1. Tổng quan

Các chất phụ gia chữa cháy gốc nước dùng cho đám cháy loại B phải đạt ít nhất một trong các thử nghiệm chữa cháy dưới đây (tùy theo tính năng được nhà sản xuất công bố):

a) Thử nghiệm chữa cháy đám cháy chảy tràn;

b) Thử nghiệm chữa cháy đám cháy trong bể chứa;

c) Thử nghiệm chữa cháy đám cháy ba chiều;

d) Thử nghiệm chữa cháy đám cháy dung môi phân cực;

e) Thử nghiệm trung hoà nhiên liệu;

7.2. Thử nghiệm chữa cháy nhiên liệu chảy tràn.

7.2.1. Dung dịch pha chất gốc nước phải dập tắt 100% đám cháy có thời gian cháy tự do trung bình không quá 60 giây.

7.2.2. Diện tích cháy lại không được quá 1,15 m² hoặc 25% diện tích nhiên liệu trong khoảng thời gian trung bình không quá 180 giây.

7.2.3. Bố trí thử nghiệm:

7.2.3.1. Khay đốt: khay hình tròn có diện tích là 4,6 m² hoặc đường kính là 2,43 m, thành khay cao 125 mm, độ dày thành khay là 6mm.

7.2.3.2. Khay đốt được bố trí trong nhà, trong khay chứa 38L heptane.

7.2.3.3. Nước chỉ được sử dụng để đảm bảo hoàn toàn bao phủ toàn bộ đáy khay sao cho độ sâu so với điểm gồ cao nhất của đáy khay đốt không vượt quá 5mm.

7.2.3.4. Khay phải được làm sạch và làm mát trước khi sử dụng để thử nghiệm.

7.2.4. Thiết bị thử nghiệm.

7.2.4.1. Lăng phun sử dụng là loại lăng phun theo đề xuất của nhà sản xuất chất phụ gia chữa cháy gốc nước đảm bảo cường độ phun là 6,89 L/phút/m².

7.2.4.2. Khi sử dụng lăng phun tạo bọt dạng trộn khí nén, cần thực hiện bổ sung các thử nghiệm về chất lượng bọt theo tiêu chuẩn tương ứng.

7.2.5. Điều kiện thử nghiệm.

7.2.5.1. Nhiệt độ dung dịch phải được điều chỉnh ở mức 20°C ± 3°C.

7.2.5.2. Nhiên liệu: 38 L heptane dạng thương phẩm loại 99%.

7.2.5.3. Nhiệt độ nhiên liệu không được thấp hơn 10°C.

7.2.5.4. Nhiệt độ môi trường xung quanh phải cao hơn 5°C.

7.2.6. Quy trình thử nghiệm.

7.2.6.1. Nếu sử dụng lăng tạo bọt dạng trộn khí nén, cần thực hiện các phép thử về chất lượng bọt quy định tại mục 7.2.4.2 ở trên trước khi thử nghiệm dập lửa chính thức.

7.2.6.2. Nước pha dung dịch phải sạch, có thể là nước ngọt và nước mặn (nước biển tổng hợp).

7.2.6.3. Số lần thử nghiệm: Một (01) lần thử với nước ngọt và một (01) lần thử với nước mặn. Trong trường hợp kết quả trung bình của hai lần thử không đạt yêu cầu, lặp lại thử nghiệm lần hai. Nếu trong hai lần thử kết quả không đạt yêu cầu, có thể lặp lại thử nghiệm lần ba. Nếu lần thứ ba không đạt, ngừng thử nghiệm.

7.2.7. Các bước thực hiện thử nghiệm.

7.2.7.1. Kiểm tra khay đốt, đổ nước vào khay đốt theo quy định tại mục 7.2.3.3 ở trên.

7.2.7.2. Đổ 38L nhiên liệu đốt vào khay đốt, kiểm tra nhiệt độ khay đốt và nhiên liệu.

7.2.7.3. Trong vòng 60 giây kể từ khi hoàn tất đổ nhiên liệu, thực hiện đốt cháy nhiên liệu. Thời gian cháy tự do là 15 giây kể từ khi châm lửa.

7.2.7.4. Phun dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước để dập tắt đám cháy trong vòng 90 giây kể từ khi bắt đầu phun. Đám cháy phải được dập tắt theo hướng dẫn của nhà sản xuất chất phụ gia chữa cháy gốc nước.

7.2.7.5. Trong quá trình phun, lăng phun có thể đặt cố định tại một vị trí hoặc di chuyển sao cho luồng phun phải nằm trong khay đốt. Người thực hiện thử nghiệm có thể di chuyển xung quanh khu vực khay đốt để dập lửa.

7.2.8. Đốt cháy lại.

7.2.8.1. Sử dụng một ống nung có đường kính 300 mm và thành cao 50mm chứa 1,1L Heptane đặt ở giữa khay đốt thử nghiệm.

7.2.8.2. Trong vòng 15 giây sau khi kết thúc phun phụ dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước, đặt ống nung vào giữa khay đốt và đốt cháy nhiên liệu bên trong khay nhỏ.

7.2.8.3. Thời gian đốt cháy lại sẽ bắt đầu từ thời điểm ống nung thử đốt cháy lại cho đến khi diện tích đám cháy lại loang rộng 25% diện tích khay.

7.2.9. Dữ liệu: Các dữ liệu dưới đây phải được ghi chép lại cho từng thử nghiệm.

7.2.9.1. Thời gian dập lửa (giây)

7.2.9.2. Thời gian đốt cháy đến khi đám cháy loang rộng 25% diện tích khay đốt (giây)

7.2.9.3. Nhiệt độ môi trường xung quanh (°C)

7.2.9.4. Độ giãn nở và tiêu nước (Đối với lăng phun tạo bọt dạng trộn khí nén)

7.2.10. Cường độ phun: 6.89 L/phút/m².

7.3. Thử nghiệm chữa cháy đám cháy trong bể chứa.

7.3.1. Dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước theo nồng độ tối thiểu quy định của nhà sản xuất phải dập được các đám cháy có lớp nhiên liệu dày tối đa 50,8mm.

7.3.2. Lăng phun là loại lăng phù hợp với hướng dẫn của nhà sản xuất chất phụ gia chữa cháy gốc nước có lưu lượng đảm bảo cường độ phun đạt 10,9 L/phút/m².

7.3.3. Khi sử dụng lăng phun tạo bọt dạng trộn khí nén, cần thực hiện bổ sung các thử nghiệm về chất lượng bọt theo tiêu chuẩn tương ứng.

7.3.4. Dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước được phun lên các đám cháy thử nghiệm chất lỏng dễ cháy theo các bước diễn giải ở mục dưới đây của Điều này. Đám cháy phải được dập tắt hoàn toàn trong quá trình phun. Nhiên liệu sẽ không bén cháy lại khi sử dụng ngọn đuốc rà trên bề mặt nhiên liệu sau khi dập lửa trong vòng 30 giây.

7.3.5. Sau khi ngừng ra ngọn đuốc trên bề mặt nhiên liệu. Phép thử cháy lại được coi là đạt yêu cầu nếu:

7.3.5.1. Trong thời gian 3 phút, đám cháy lại có diện tích nhỏ hơn 0,92 m².

7.3.5.2. Khu vực cháy bị dập tắt do tác động dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước còn nằm trong khay đốt.

7.3.6. Bảo quản dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước nhận được từ nhà sản xuất trước khi thử nghiệm ở nhiệt độ phòng trong vòng ít nhất 24 giờ.

7.3.7. Sắp xếp và thực hiện thử nghiệm:

7.3.7.1. Nhiên liệu: nhiên liệu đốt là heptane thương mại. Lượng nhiên liệu sử dụng là 55L heptane (có thể điều chỉnh lên để tăng thời gian phun dập lửa sao cho độ dày lớp nhiên liệu không vượt quá 50,8mm. Nhiệt độ nhiên liệu không được thấp hơn 10°C

7.3.7.2. Khay đốt: hình tròn có diện tích 4,6 m² (đường kính 2,43m) làm bằng thép dày 6mm, thành cao sao cho khoảng cách từ bề mặt nhiên liệu đến đỉnh thành đạt tối thiểu 202mm. Khay đốt được đặt trên sàn

7.3.7.3. Bố trí lăng phun:

a) Lăng phun được phép bố trí ở phía trước hoặc bên trên khay đốt.

b) Lăng phun được phép cố định hoặc di chuyển trong quá trình phun.

c) Lăng phun được phép phun dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước từ phía sau trực tiếp lên bề mặt nhiên liệu cho đến khi giảm thiểu được 90% ngọn lửa.

d) Sau khi ngọn lửa giảm thiểu 90%, có thể dùng lăng phun phun dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước vào xung quanh thành khay phía trong lòng cho đến khi ngọn lửa bị dập tắt.

7.3.7.4. Đốt nhiên liệu: sau khi sắp xếp khay đốt và bố trí lăng phun, đổ nhiên liệu vào khay và thực hiện châm lửa. Thời gian cháy tự do là 60 giây.

7.3.7.5. Phun dập lửa:

a) Sau khi kết thúc thời gian cháy tự do, phun dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước dập lửa trong thời gian 5 phút.

b) Đám cháy phải được dập tắt trong thời gian phun dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước vào khay đốt để dập lửa.

c) Sau khi đám cháy được dập tắt, giữ nguyên hiện trạng khay đốt trong vòng 5 phút.

7.3.7.6. Đánh lửa lại:

a) Dùng ngọn đuốc rà bên trên cách bề mặt nhiên liệu 25mm tại tất cả các điểm để châm lửa trong vòng 2 phút.

b) Sử dụng ống nung có đường kính 300 mm thành cao 50mm đặt trong lòng khay cách thành khay 0,76m.

c) Sử dụng ngọn đuốc để rà châm lửa trên bề mặt nhiên liệu trong vòng 1 phút.

d) Phép thử được coi là thành công nếu nhiên liệu không cháy lại hoặc cháy lại nhưng tự tắt trong vòng 30 giây.

7.3.7.7. Cháy lại:

a) Sau khi giữ nguyên trạng khay đốt trong 5 phút kể từ khi kết thúc quá trình phun dập lửa và ngọn lửa đã tắt, nhẹ nhàng đặt ống nung vào trong lòng khay đốt cách mép thành 0,76m tại khu vực có nguy cơ cháy lại cao nhất sao cho bề mặt chất lỏng trong khay không bị xáo trộn.

b) Làm sạch lớp bột bám xung quanh ống nung một cách nhẹ nhàng, tránh làm xáo trộn lớp bọc xung quanh bên ngoài.

c) Đổ 1,1L heptane vào trong lòng ống nung.

d) Đốt cháy nhiên liệu trong ống nung trong khoảng 1 phút.

e) Nhẹ nhàng lấy ống nung ra khỏi khay đốt khi nhiên liệu trong khay đốt đang cháy.

f) Khi ống nung đã được lấy ra, phép thử phải được chấp nhận nếu:

- Trong vòng 3 phút, diện tích cháy loang không lớn hơn 0,92 m²; hoặc

- Lớp bột chảy tràn bao phủ dập tắt ngọn lửa.

7.3.7.8. Khi châm lửa bằng đuốc, nung nóng, đốt cháy trong vòng 3 phút, nếu ngọn lửa cháy lại cao hơn 0,6m và sau đó tự bị dập tắt sẽ không được chấp nhận.

7.3.8. Cường độ phun. Cường độ phun là 10.19 L/phút/m².

7.4. Thử nghiệm chữa cháy đám cháy ba chiều

7.4.1. Chất phụ gia chữa cháy gốc nước phải được đánh giá cho các ứng dụng hàng không hoặc ứng dụng công nghiệp hoặc cả hai và sẽ chỉ được cấp chứng chỉ kiểm định cho những ứng dụng đã được thử nghiệm thành công.

7.4.2. Để được công bố là chất chữa cháy có khả năng dập tắt đám cháy ba chiều, dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước được pha chế ở nồng độ tối thiểu theo hướng dẫn của nhà sản xuất sử dụng thử nghiệm phải được ghi vào chứng chỉ kiểm định như mô tả trong Điều này.

7.4.3. Nhiên liệu:

7.4.3.1. Chất phụ gia chữa cháy gốc nước phải được đưa vào thử nghiệm để dập lửa trong một thử nghiệm đám cháy có nhiên liệu chảy tự do trong không gian ba chiều. Sơ đồ bố trí tháp đốt thể hiện trong Phụ Lục A.

7.4.3.2. Đối với các ứng dụng hàng không (A), nhiên liệu được sử dụng trong thử nghiệm là xăng máy bay phản lực hạng A.

7.4.3.3. Đối với các ứng dụng công nghiệp, nhiên liệu được sử dụng trong thử nghiệm là heptane thương mại.

7.4.4. Điều chỉnh dòng chảy nhiên liệu: Nhiên liệu cấp lên tháp đốt được điều chỉnh chảy tự do với lưu lượng là 13,25 L/phút ± 1.9 L/phút.

7.4.5. Tốc độ gió: Tốc độ gió tối đa cho phép thực hiện thử nghiệm là 8 km/giờ.

7.4.6. Nước chứa trong khay chứa bên dưới có độ dày không được quá 101mm, phải là nước sạch có nhiệt độ dưới 38°C.

7.4.7. Cột tháp thẳng đứng cho phép nước và nhiên liệu chảy tự do từ trên xuống. Nhiệt độ bề mặt tháp trước khi thử nghiệm không được cao quá 38°C.

7.4.8. Các bước chuẩn bị và đốt nhiên liệu:

7.4.8.1. Đổ 18,9L nhiên liệu vào khay chứa bên dưới.

7.4.8.2. Châm lửa và khởi động bơm nhiên liệu. Thời gian cháy tự do tối thiểu là 45 giây. Thời gian cháy tự do có thể kéo dài cho đến khi ngọn lửa phủ hết hoàn toàn các khay đốt ở hai mặt tháp.

7.4.9. Phun dung dịch chữa cháy gốc nước:

7.4.9.1. Sử dụng lăng phun theo hướng dẫn của nhà sản xuất chất phụ gia chữa cháy gốc nước. Trong trường hợp sử dụng lăng phun bột trộn khí nén, cần thực hiện bổ sung các thử nghiệm về chất lượng bột theo tiêu chuẩn tương ứng

7.4.9.2. Đối với ứng dụng hàng không, sử dụng lăng phun có lưu lượng 151L/phút. Thời gian dập lửa không được vượt quá 20 giây.

7.4.9.3. Đối với ứng dụng công nghiệp, sử dụng lăng phun có lưu lượng 227L/phút. Thời gian dập lửa không được vượt quá 45 giây.

7.4.10. Khoảng cách và vị trí di chuyển của lăng phun:

7.4.10.1. Điểm xuất phát phải các tháp đốt tối thiểu là 6,1 m

7.4.10.2. Điểm tiếp cận gần nhất với tháp đốt tối thiểu là 3m

7.4.10.3. Tại điểm tiếp cận gần nhất, lăng phun được di chuyển sang trái hay phải với vòng cung không quá 1,52m (sang trái) và 1,52m (sang phải).

7.4.11. Số lần thử nghiệm: Kết quả thử nghiệm cho từng ứng dụng được chấp nhận nếu ba trên tối đa sáu lần thử đạt yêu cầu.

7.5. Thử nghiệm chữa cháy dung môi phân cực.

Lặp lại các phép thử tại mục 7.2, 7.3, 7.4, 7.6 với nhiên liệu đốt là ethanol.

7.6. Thử nghiệm trung hòa nhiên liệu

7.6.1. Phép thử trung hoà nhiên liệu sử dụng để kiểm tra khả năng trung và khống chế nhiên liệu khi hoà với chất chữa cháy dập lửa gốc nước. Nhiên liệu sau khi được trung hoà sẽ không bắt cháy.

7.6.2. Vật liệu thử nghiệm:

7.6.2.1. khay thép dày 6.35 mm có kích thước 1.2 m x 1.2 m x 202 mm

7.6.2.2. Chất phụ gia chữa cháy gốc nước cô đặc có khối lượng cần thiết theo quy định của nhà sản xuất sử dụng cho thử nghiệm.

7.6.2.3. Các loại nhiên liệu theo mục 7.6.3

7.6.2.4. Nước sạch cần thiết để đáp ứng tỷ lệ nồng độ quy định của nhà sản xuất.

7.6.2.5. Thiết bị châm lửa tạo ra một ngọn lửa tối thiểu dài 25 mm.

7.6.3. Danh sách nhiên liệu: Những nhiên liệu sử dụng cho phép thử trung hoà bao gồm:

a) Heptane

b) Xăng không chì theo QCVN 01:2015/BKHCN

c) Xăng hoà với 10 phần trăm ethanol

d) Dầu diesel theo QCVN 01:2015/BKHCN

e) Nhiên liệu phản lực tuốc bin hàng không theo TCVN 6426 : 2009

7.6.4. Bố trí thử nghiệm:

7.6.4.1. Rửa khay thử nghiệm bằng nước sạch và phơi khô.

7.6.4.2. Đổ toàn bộ lượng nhiên liệu từ dụng cụ đóng thử nghiệm khay.

7.6.4.3. Đổ toàn bộ chất phụ gia chữa cháy gốc nước vào khay trộn vào nhiên liệu trong vòng 1 phút.

7.6.5. Bổ sung nước bằng cách phun vào khay, sử dụng tia nước để khuấy trộn. Sau khi bổ sung đủ lượng nước theo yêu cầu, dừng khuấy.

7.6.6. Quy trình thử nghiệm:

7.6.6.1. Sau khi hoà trộn và dừng khuấy 1 phút, sử dụng thiết bị châm lửa rà ngọn lửa trên bề mặt dung dịch trong khay trong vòng 1 phút. Nếu nhiên liệu không bắt cháy thì đạt yêu cầu.

7.6.6.2. Lặp lại thử nghiệm châm lửa trên bề mặt dung dịch trong khay sau 2 giờ. Nếu nhiên liệu không bắt cháy thì đạt yêu cầu.

7.6.7. Hiệu suất chấp nhận được: Chất phụ gia chữa cháy gốc nước được coi là đạt nếu tất cả các phép thử với nhiên liệu liệt kê trong mục 7.6.3 đều đạt yêu cầu.

7.7. Yêu cầu khả năng chữa cháy đám cháy loại E (đám cháy điện)

7.7.1. Tổng quan

Đối với các thiết bị điện đã ngắt điện, khả năng chữa cháy của dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước được đánh giá theo các phép thử chữa cháy tổng hợp hạng A, B (cháy ba chiều), và cháy pin. Đối với các thiết bị điện chưa ngắt điện hoặc tích điện, các phép thử sẽ phải bổ sung thêm các phép thử theo quy định của Điều này.

7.7.2. Dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước sử dụng cho hạng cháy E phải được thử nghiệm và công bố theo một trong các phép thử sau đây:

- Thử nghiệm bằng bình chữa cháy;
- Thử nghiệm thủ công;
- Thử nghiệm với hồ quang điện;

7.7.3. Thử nghiệm bằng bình chữa cháy

7.7.3.1. Việc sử dụng dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước được nạp sẵn vào trong các

bình chữa cháy thiết kế riêng cho việc giảm thiểu dập cháy loại E phải được đánh giá theo các quy định tại Điều này.

a) Bình chữa cháy phải được phun vào mục tiêu quy định trong thời gian 15 giây ở khoảng cách là 1000 mm tính từ đầu phun đến bề mặt thiết bị điện.

b) Trong suốt quá trình, dòng điện truyền ngược đến bình chữa cháy không được vượt quá 250 μ A.

7.7.3.2. Các chất phụ gia chữa cháy gốc nước phải được đánh giá để xác định xem liệu tác nhân tổng hợp có đủ lớn để mở rộng ra ngoài khoảng cách có thể gây nguy cơ điện giật hay không.

7.7.3.3. Bình chữa cháy dung tích tối đa 9,5L phải được phun vào vách đứng từ khoảng cách là 1000 mm.

a) Tối thiểu một nửa dung dịch chứa trong bình chữa cháy phải đến được vách đứng.

b) Dòng phun không được vượt qua khoảng cách 1000 mm từ đầu phun đến tấm thép.

c) Chất phụ gia chữa cháy gốc nước phun ra từ khoảng cách quy định trong Mục 3 của Điều này phải đạt yêu cầu thử nghiệm độ dẫn điện theo quy định của TCVN 7026.

7.7.3.4. Dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước phải được kiểm tra ở cả nồng độ tối thiểu và tối đa theo hướng dẫn sử dụng của nhà sản xuất.

7.7.3.5. Chỉ những lính cứu hoả đã được huấn luyện mới được phép sử dụng các bình chữa cháy loại này.

7.7.4. Thử nghiệm thủ công

7.7.4.1. Việc đánh giá khả năng giảm thiểu và dập cháy hạng E của chất phụ gia chữa cháy gốc nước với thử nghiệm thao tác bằng tay phải tuân thủ các quy định tại Điều này.

7.7.4.2. Chất phụ gia chữa cháy gốc nước phải được kiểm tra với ứng dụng và sử dụng thiết bị trộn do nhà sản xuất chỉ định nhằm đảm bảo luồng phun phù hợp nhất với lưu lượng tối đa.

7.7.4.3. Cấu hình thiết bị thử nghiệm và chất phụ gia được chuẩn bị cho ứng dụng phải tuân theo tài liệu hướng dẫn của nhà sản xuất.

7.7.4.4. Các thử nghiệm phải được tiến hành bằng cách sử dụng dung dịch phụ gia cô đặc pha với nước uống được ở nồng độ theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

7.7.4.5. Các thử nghiệm phải được tiến hành trong nhà và nhiệt độ môi trường trên 5°C. Nếu được thử nghiệm ngoài trời, tốc độ gió phải nhỏ hơn 8 km/giờ.

7.7.4.6. Thử nghiệm phải được thực hiện theo TCVN 7026 và được điều chỉnh theo Tiêu Chuẩn này.

a) Quy mô thử nghiệm phải được điều chỉnh phù hợp với hoạt động chữa cháy với điện một chiều hay xoay chiều.

b) Mục tiêu làm bằng đồng 0,3 m \times 0,3 m phải được thay thế bằng cầu dao ngắt kết nối 138 kV hoặc cầu dao thường dùng trong trạm biến áp theo cấp điện áp.

c) Cầu dao ngắt kết nối phải được nối một đầu với nguồn điện có khả năng cung cấp điện áp thử nghiệm mong muốn và được cách ly với mặt đất bằng cọc sứ cách điện

d) Sử dụng một dây dẫn đồng đầu nối vào phía trước lăng phun bằng cách bắt vít tiếp điện cỡ 4,8 mm;

- Một đầu dây dẫn đồng phải nhô ra phía trước đầu lăng phun 25,4 mm;

- Đầu còn lại của dây phải được nối với nguồn tiếp đất thông qua hai đồng hồ đo điện vạn năng để đo dòng điện

- Một đồng hồ đo điện vạn năng phải được đặt thang đo mA và chiếc còn lại đặt thang đo μ A.

e) Hai đồng hồ đo điện vạn năng phải được bố trí sao cho đọc được kết quả đo dòng điện, một theo thang mA và một theo thang μ A.

- f) Các phép đo hiện tại phải được ghi lại trong mỗi thử nghiệm, sau khi ổn định các giá trị đọc.
- g) Thiết bị phun phải được lắp cố định một chỗ trên giá đỡ thử nghiệm để đảm bảo an toàn. Khoảng cách từ đầu vòi phun đến cầu dao điện phải tuân theo quy định trong Bảng 5 cho từng mức điện áp.
- h) Lăng phun phải đặt đúng hướng đảm bảo luồng phun phun trúng thiết bị thử nghiệm.
- i) Phải sử dụng lưu lượng lớn nhất theo thiết kế của lăng phun.
- j) Lăng phun phải được điều chỉnh sao cho dòng phun chụm lại nhất có thể.
- k) Sau khi cài đặt xong lăng phun, tất cả các nhân viên thử nghiệm phải lùi lại khoảng cách an toàn trước khi đóng điện một chiều hay xoay chiều với điện áp chỉ định vào thiết bị thử nghiệm.
- l) Dung dịch chất chữa cháy cô đặc phải được hoà trộn với nước theo đúng tỷ lệ hướng dẫn của nhà sản xuất.
- m) Dung dịch nước pha chất chữa cháy cô đặc phải được phun vào thiết bị thí nghiệm tối thiểu trong 90 giây.
- n) Lặp lại thử nghiệm với các khoảng cách gần hơn cho đến khi dòng điện rò qua luồng phun vượt ngưỡng 250 μ A.
- o) Phải thực hiện thử nghiệm ba lần và lấy kết quả dòng điện rò trung bình.
- p) Kết quả thử nghiệm có thể chấp nhận được nếu dòng điện rò đo được cao nhất nhỏ hơn 250 μ A ở mức 75 phần trăm của khoảng cách thử nghiệm được nêu trong Bảng 6.
- q) Các thử nghiệm VI và VII được nêu trong Bảng 6 phải được thực hiện bằng cách sử dụng phun sương mù với góc phun cố định tối thiểu là 30 với kết quả chấp nhận được xác định như sau:
- Từ 110 đến 138 kV: < 250 μ A ở khoảng cách 4,6 m
 - Từ 139 kV đến 765 kV: < 250 μ A ở khoảng cách 9,2 m
- r) Bảng 6 được sử dụng để phân hạng với khả năng chữa cháy đám cháy loại E cho chất phụ gia chữa cháy gốc nước.

Bảng 6. Phân hạng

Nhóm	Mức Điện Áp	Khoảng cách từ vị trí an toàn khi vận hành		Khoảng cách từ vị trí thử nghiệm		
		m	ft	Kiểu Phun	m	ft
I	< 600V	0,3	10	Tia đặc	2,3	7,5
II	< 34 kV	7,6	25	Tia đặc	5,7	18,75
III	< 138 kV	22,9	75	Tia đặc	17,1	56,25
IV	< 345 kV	38,1	125	Tia đặc	28,6	93,75
V	< 500 kV	41,1	135	Tia đặc	30,861	101,25
VI	110 - 138 kV	4,6	15	Phun sương 30 độ*		
VII	139 - 500 kV	9,1	30	Phun sương 30 độ*		

s) Những dữ liệu sau phải được ghi chép lại trong quá trình thử nghiệm:

- Nồng độ phụ gia và dung dịch nước;
- Các thiết bị, mô hình ứng dụng và tỷ lệ;
- Nhiệt độ môi trường và điều kiện gió;
- Độ nhớt, độ dẫn điện của chất phụ gia chữa cháy gốc nước cô đặc và dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước;

- Dòng điện rò rỉ đo được bao gồm mức cao nhất và mức rò rỉ trung bình;
- Áp lực và lưu lượng nước;
- Khoảng cách dòng điện rò đạt mức 250 μ A.

7.7.5. Thử nghiệm với hồ quang điện

7.7.5.1. Các thử nghiệm về khả năng chữa cháy của chất phụ gia chữa cháy gốc nước dập lửa hồ quang nhân tạo sử dụng cáp đồng phải được đánh giá theo quy định tại Điều này.

7.7.5.2. Các thử nghiệm phải được theo dõi lượng nhiệt toả ra và các sản phẩm dễ cháy.

7.7.5.3. Bố trí thử nghiệm

- Thử nghiệm phải được sắp xếp bố trí trong nhà.
- Lắp một sợi cáp đồng 500 kcmil mới loại 600 V ethylene kiềm/không khói thấp (EAM / LSNH) vào trong hộp phân phối bê tông đúc sẵn loại B-3.6 bố trí sao cho tạo ra lỗi lệch pha tạo ra hồ quang với dòng điện sự đạt 2 kA ở điện áp thử nghiệm là 480 V một chiều.
- Các thử nghiệm phải được tiến hành bằng cách sử dụng mẫu dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước được cô đặc nhận được pha với nước uống được ở nồng độ theo hướng dẫn của nhà sản xuất.
- Ghi chép lại kết quả đo độ nhớt và độ dẫn điện cô đặc phụ gia nước. Thực hiện thử nghiệm sáu lần để tính kết quả triệt tiêu hồ quang trung bình. Trong đó có ba thử nghiệm phải được tiến hành với nước không và ba thử nghiệm với dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước.
- Chiều dài tối đa của sợi cáp 500 kcmil phải đạt 7.6 m.
 - Sợi cáp 500 kcmil phải được kết nối với nguồn điện 480 V một chiều.
 - Sử dụng một cuộn cảm biến đầu nối tiếp giữa nguồn điện áp tại điểm cáp bị lỗi trong hộp kiểm tra để điều khiển dòng điện.
 - Khoảng cách cách ly từ các bức tường bên trong của mỗi sợi cáp đến đầu nối phải đạt 50,8 mm.
 - Các sợi cáp phải được lắp đặt ở dưới cùng của hộp bê tông với các đầu tiếp điểm của mỗi sợi cáp được đặt sao cho khe hở không khí phải đạt 25,4 mm ở vị trí nằm giữa các phần bị tước vỏ sợi cáp.
- Kích thước bên trong của hộp bê tông phải đạt 840 x 610 x 610 mm (chiều dài x chiều rộng x độ sâu).
- Lắp một đồng hồ đo nhiệt lượng phía trên hộp bê tông để đo nhiệt lượng sản sinh trong quá trình đánh lửa hồ quang.
- Thời gian đánh lửa hồ quang được tính từ khi bắt đầu cho đến khi tia lửa hồ quang tự tắt hoặc đạt trạng thái ổn định.
- Dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước chữa cháy phải được phun từ độ cao 152,4 mm so với sợi cáp xuống ngọn lửa hồ quang bên trong hộp bê tông.
- Phải thực hiện đo lượng khí cháy liên tục kể từ trước khi đánh lửa 2 phút kéo dài thêm 5 phút sau khi cường độ phun dung dịch đã đạt được mức yêu cầu.
- Các kết quả của thử nghiệm phải được đánh giá dựa trên tiêu chí triệt tiêu nhiệt lượng hồ quang làm căn cứ đánh giá sự thành công.
- Các dữ liệu sau phải được ghi chép lại gồm:
 - Thời gian đánh lửa hồ quang;
 - Dòng điện và xung điện áp
 - Nhiệt độ môi trường;
 - Nhiệt lượng;
 - Video (ở độ phân giải cao và tốc độ quay bình thường).

7.8. Thử nghiệm khả năng giảm thiểu khói khí độc, hơi nhiên liệu và hoá chất, bụi dễ cháy

7.8.1. Giảm thiểu khói khí độc

7.8.1.1. Thử nghiệm khả năng giảm thiểu khói độc của chất chữa cháy phụ gia nước phải được tuân theo các quy định trong điều này.

7.8.1.2. Thiết bị thí nghiệm

- a) Các thử nghiệm được tiến hành bằng cách sử dụng các bình chứa toluen đang cháy được đặt bên dưới một phễu thủy tinh ngược. Phía trên cái phễu này là một vỏ Teflon có chứa một ống thủy tinh ở giữa được bọc bằng florisol.
- b) Dụng cụ lấy mẫu không khí khối lượng lớn Anderson Prod.
- c) Các dụng cụ và hoá chất sử dụng phân tích độc tính đối với chuột theo phương pháp DMSO và P450

7.8.1.3. Quy trình thử nghiệm:

- d) Sắp đặt thí nghiệm.
- e) Đốt Toluene và để cháy trong 15 giây trước khi đặt chúng bên dưới phễu / ống đồng tương ứng.
- f) Sử dụng dụng cụ lấy mẫu không khí khối lượng lớn (Anderson Prod.) để hút khói từ đám cháy toluen qua phễu và vào ống hứng nơi có khói. Các sản phẩm cháy khác bị giữ lại trên florisol.
- g) Phép thử phải được thực hiện 03 lần. Mỗi lần thử phải sử dụng các hộp đựng toluen, phễu thủy tinh và ống đồng riêng biệt.
- h) Đánh giá định lượng về mức giảm khói được thực hiện bằng cách cân khói toluen lắng đọng trên phễu thủy tinh trong thời gian thử nghiệm hai phút.
- i) Chất hấp thụ Florisol sau đó được chiết xuất hoàn toàn và cô đặc để xác định độc tính. Các xét nghiệm tế bào u gan chuột H4IIE được sử dụng để xác định khả năng gây ung thư.
- j) Đánh giá độc tính được thực hiện với các phần chiết xuất từ bồ hóng. Dung môi từ phần dịch chiết 1 ml được trao đổi bằng dimethylsulfoxit (DMSO) và được pha loãng thành 1 ml bằng DMSO. Các dòng tế bào u gan chuột (H4IIE) được phát triển để bao phủ đồng đều trong môi trường tăng trưởng và tiếp xúc với từng chiết xuất và kiểm soát 2,3,7,8 tetrachloro dibenzo-p-dioxin. Các phản ứng độc được đo bằng cách cảm ứng ethoxyresorufin-o-deethylase, một trong những oxy hóa chức năng hỗn hợp P450.

7.8.1.4. Phép thử giảm thiểu khói khí độc với chất chữa cháy phụ gia nước được coi là đạt yêu cầu nếu:

- a) Kết quả ED50 bằng hoặc lớn hơn 0,0056
- b) Kết quả TCDD quy đổi bằng hoặc thấp hơn 5.4×10^{-11}

7.8.2. Giảm thiểu và triệt tiêu hơi nhiên liệu

7.8.2.1. Thử nghiệm khả năng giảm thiểu và triệt tiêu hơi nhiên liệu và hoá chất của chất chữa cháy phụ gia nước phải được tuân theo các quy định trong điều này.

7.8.2.2. Thiết bị thử nghiệm:

- a) Sử dụng một khay kim loại hình tròn đường kính 500 mm, cao 650 mm, dày 6,5 mm. Miệng khay được làm dạng mặt bích để ghép nối với nắp khay. Khay được chôn xuống đất sao cho miệng khay cách mặt đất 100 mm. Nắp khay bằng nhựa có lỗ thông nhỏ đường kính 10 mm và một đầu cút nối với đường cấp dung dịch chất phụ gia chữa cháy gốc nước, đầu còn lại nối với đầu phun sương cao áp.
- b) Đầu phun sương cao áp được sử dụng là loại có lưu lượng tối đa là 5 lít/phút.
- c) Máy bơm cao áp được sử dụng là loại có lưu lượng đạt tối thiểu 5 lít/phút tại áp suất là 25 bars.
- d) Sử dụng đồng hồ đo khí và nồng độ nổ LEL để thực hiện đo nồng độ khí và hơi nhiên liệu trong quá trình thử nghiệm.
- e) Nhiên liệu sử dụng thử nghiệm gồm xăng A92 và dầu DO theo QCVN 02:2015/BKHCN. Thực hiện 03 phép thử với từng loại nhiên liệu. Lượng nhiên liệu cần dùng cho một lần thử nghiệm là 1 lít.

f) Quần áo bảo hộ và các thiết bị bảo hộ cá nhân.

7.8.2.3. Quy trình thử nghiệm:

- Kiểm tra khay đảm bảo độ sạch và khô, đo nhiệt độ thành khay. Ghi chép lại các thông số.
- Đổ 01 lít nhiên liệu vào trong khay sao cho ướt hết diện tích đáy và thành khay. Đậy nắp bằng nhựa phủ kín khay.
- Để nhiên liệu tự bay hơi trong thời gian 5 phút.
- Khởi động bơm phun dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước qua đầu phun sương cao áp gắn trên nắp nhựa trong 5 phút.
- Mở nắp, sử dụng đồng hồ đo khí và nồng độ LEL kiểm tra nồng độ khí ở các vị trí cách đáy khay 50 mm. Ghi chép lại các kết quả.
- Lặp lại phép thử 03 lần để tính kết quả trung bình.

7.8.2.4. Phép thử giảm thiểu hơi nhiên liệu và hoá chất với chất chữa cháy phụ gia nước được coi là đạt yêu cầu nếu nồng độ LEL dưới 5% và đo khí CO dưới 25 ppm.

8. Đóng gói, ghi nhãn và hướng dẫn sử dụng

8.1. Việc đóng gói chất phụ gia chữa cháy gốc nước sẽ tuân theo các quy định về vận chuyển vật liệu qua đường bộ và đường hàng không.

8.2. Bình chứa.

Bình chứa phải tuân theo các yêu cầu xây dựng của UL162, Mục 5.2.1, và các bình chứa phi kim loại sẽ tuân theo thử nghiệm bảo quản nhanh của UL 162, Mục 22.3.

8.3. Bảo quản.

8.3.1.1. Chất phụ gia chữa cháy gốc nước và dung dịch trộn trước sẽ được bảo quản theo khuyến nghị của nhà sản xuất.

8.3.1.2. Chất phụ gia chữa cháy gốc nước sẽ không được bảo quản ở nhiệt độ dưới 0°C (32 °F) hoặc trên 49°C (120 °F).

8.4. Ghi nhãn.

Nhà sản xuất sẽ cung cấp những thông tin sau trên nhãn mác được gắn cố định vào bình chứa Chất phụ gia chữa cháy gốc nước:

- Tên và địa chỉ của nhà sản xuất
- Tên sản phẩm, số lô, và ngày sản xuất
- Mục đích sử dụng và dữ liệu áp dụng dưới dạng biểu đồ phù hợp với Bảng 7. Tất cả các hộp phải có thông tin phù hợp. Nếu sản phẩm không có trong danh sách, thì nhãn mác phải ghi rõ điều này.
- Tỷ lệ trộn khuyến nghị của nhà sản xuất đối với mỗi ứng dụng được niêm yết
- Tốc độ ứng dụng đối với mỗi ứng dụng được niêm yết
- Nhiệt độ bảo quản tối thiểu và tối đa được khuyến nghị
- Hướng dẫn cấp cứu và sơ cứu
- Thể tích chất phụ gia chữa cháy gốc nước trong bình chứa
- Nhãn hiệu cơ quan lập danh sách

Bảng 7. Nhãn điển hình

Ứng dụng	Nồng độ được ghi vào danh sách	Tốc độ ứng dụng được ghi vào danh	Cơ quan lập danh sách
----------	--------------------------------	-----------------------------------	-----------------------

		sách	
Đám cháy chảy tràn			
Đám cháy vững			
Đám cháy nhiên liệu ở độ sâu			
Hàng không 3D			
Công nghiệp 3D			
Dung môi phân cực			
Nhũ tương hóa			

9. Yêu cầu đối với phương tiện chữa cháy

9.1. Yêu cầu chung

9.1.1. Thiết bị. Chất phụ gia chữa cháy gốc nước tuân thủ tiêu chuẩn này sẽ được phép sử dụng với thiết bị tiêu chuẩn miễn là thiết bị này được thiết kế chủ yếu để sử dụng nước hoặc bọt làm môi trường kiểm soát và dập tắt cháy.

9.2. Yêu cầu đối với thiết bị cung cấp.

9.2.1. Bể. Nhà sản xuất chất phụ gia chữa cháy gốc nước phải ghi rõ được được phép trộn sơ sã sàng sử dụng.

9.2.2. Trang thiết bị riêng biệt.

Trong trường hợp các bể di động không phải là một phần trong hệ thống thiết bị, hoặc trong trường hợp mong muốn rằng chất phụ gia chữa cháy gốc nước được chứa đựng riêng biệt để sử dụng hoặc là với nước từ các bể di động hoặc là với nước từ các nguồn cung cấp khác, thì lượng chất phụ gia được coi là cần thiết sẽ được chứa đựng trong một bể được kết nối với thiết bị định lượng trên hệ thống thiết bị được lắp đặt theo NFPA 1901.

9.3. Sử dụng trong các hệ thống chữa cháy

9.3.1. Việc phân loại nhóm nguy cơ cháy áp dụng theo quy định của TCVN 3890. Tiêu chuẩn này bổ sung thêm một số nhóm nguy cơ cháy và cường độ phun dung dịch chất phụ gia chữa cháy gốc nước được liệt kê trong bảng 5

Bảng 5. Nhóm nguy cơ cháy và cường độ phun chất phụ gia chữa cháy gốc nước

Nguy cơ	Phương pháp thử	Cường độ phun
Kho chứa và hệ thống xử lý than	Mục 6.4	Xác định bằng thực nghiệm
Silo, bể chứa, hệ thống đốt than	Mục 6.4	Xác định bằng thực nghiệm
Hệ thống thu bụi than	Mục 6.4	8,2 mm/phút (8,2 L/phút/m ²)
Hệ thống băng tải than	Mục 6.4	10,2 mm/phút (10,2 L/phút/m ²)
Phía trước nồi hơi: thiết bị đốt/mồi lửa dùng dầu	Mục 7.5	10,2 mm/phút (10,2 L/phút/m ²)
Hệ thống sấy không khí tái sinh	Mục 7.5	22,4 mm/phút (24,5 L/phút/m ²)
Ống thu gom bụi và khí đốt	Mục 7.5	8,2 mm/phút (8,2 L/phút/m ²)
Bộ chỉnh lưu máy biến áp	Mục 7.2, 7.3, 7.4, 7.5a	10,2 mm/phút (10,2 L/phút/m ²)
Hệ thống điều khiển thủy lực	Mục 7.2, 7.3, 7.4, 7.5a	Xác định bằng thực nghiệm
Khu vực turbine phát điện	Mục 7.2, 7.3, 7.4, 7.5a	12,2 mm/phút (12,23 L/phút/m ²)
Hệ thống ống dẫn dầu bôi trơn	Mục 7.2, 7.3, 7.4, 7.5a	12,2 mm/phút (12,23 L/phút/m ²)
Bồn chứa và thiết bị xử lý dầu bôi trơn	Mục 7.2, 7.3, 7.4, 7.5a	Xác định bằng thử nghiệm

Nguy cơ	Phương pháp thử	Cường độ phun
Vòng bi máy phát điện turbine	Mục 7.2, 7.3, 7.4, 7.5a	10,2 mm/phút (10,2 L/phút/m ²)
Máy phát điện khẩn cấp	Mục 7.2, 7.3, 7.4, 7.5a	10,2 mm/phút (10,2 L/phút/m ²)
Nồi hơi phụ trợ	Mục 7.2, 7.3, 7.4, 7.5a	10,2 mm/phút (10,2 L/phút/m ²)
Máy biến áp dầu	Mục 7.2, 7.3, 7.4, 7.5a	10,2 mm/phút (10,2 L/phút/m ²)
Kho chứa lốp xe	Để được xác định	Để được xác định
Thiết bị phun dầu điều áp	Mục 7.2, 7.3, 7.4, 7.5a	Xác định bằng thực nghiệm
Kho chứa chất lỏng dễ cháy	Mục 7.2, 7.3, 7.4, 7.5a	Xác định bằng thực nghiệm
Máy bay (nhà chứa nhóm III)	Để được xác định	Để được xác định
Máy bay (dập lửa cháy vững bằng thiết bị di động)	Mục 7.2, 7.3, 7.4	Xác định bằng thực nghiệm
Rơm rạ	Để được xác định	Để được xác định
Bảo vệ tiếp xúc	Mục 7.7b	Xác định bằng thực nghiệm
Dây dẫn điện sống	Mục 8.2c	Xác định bằng thực nghiệm

Chú thích:

- a) Các thử nghiệm theo mục 7.2, 7.3 và 7.4 dùng xác định hiệu quả chữa cháy thủ công với thiết bị di động. Với hệ thống cố định, sử dụng thử nghiệm theo mục 7.5 để đánh giá hiệu quả sử dụng dập lửa.
- b) Thử nghiệm theo mục 7.7 dùng để xác định hiệu quả không chế chống bắt lửa nhiên liệu tràn trong quá trình thao tác xử lý và thu gom.
- c) Thử nghiệm theo mục 8.2 nhằm xác định sự an toàn của việc áp dụng các giải pháp phụ gia nước cho các thiết bị có thể được cung cấp điện năng. Khi thiết bị không được cấp điện, sử dụng phương pháp dập lửa thích hợp cho mỗi nguy hiểm Hạng A hoặc B còn lại.

9.3.2. Tính toán lượng chất phụ gia chữa cháy gốc nước

9.3.2.1. Nguyên tắc tính toán lượng chất phụ gia chữa cháy gốc nước cô đặc sử dụng cho hệ thống phun cố định được căn cứ theo một hoặc một nhóm các phương thức dập lửa sau:

- Làm mát bề mặt nhiên liệu cháy xuống dưới ngưỡng bén cháy
- Bao phủ bề mặt nhiên liệu cháy
- Làm ngạt bằng hơi nước sinh ra
- Trung hoà nhiên liệu
- Pha loãng hoặc triệt tiêu hơi nhiên liệu gây cháy

9.3.2.2. Khối lượng chất phụ gia chữa cháy gốc nước cô đặc được tính toán phải đảm bảo dập tắt đám cháy và triệt tiêu các nguy cơ gây bén cháy lại theo hệ số an toàn theo quy định của TCVN 7336 từ 1,5 đến 2,5 lần khối lượng chất phụ gia chữa cháy gốc nước cô đặc cần có để dập tắt đám cháy tùy theo cấp độ MJ/m³ của đám cháy.

9.3.2.3. Trong trường hợp chất phụ gia chữa cháy gốc nước được yêu cầu sử dụng kết hợp nhiều phương thức dập lửa khác nhau, khối lượng chất phụ gia chữa cháy gốc nước được sử dụng sẽ là khối lượng tính toán nhất trong các phương pháp dập lửa mang lại hiệu quả chống bén cháy lại cao nhất. Ví dụ: một chất phụ gia chữa cháy gốc nước có khả năng làm mát, làm ngạt, pha loãng, và trung hoà nhiên liệu thì khối lượng tính toán sẽ chọn bằng khối lượng cần thiết cho phương pháp trung hoà nhiên liệu.

9.3.3. Cách tính toán lượng chất phụ gia chữa cháy gốc nước cô đặc dùng để làm mát bề mặt nhiên liệu cháy xuống dưới ngưỡng bén cháy được quy định dựa trên thực nghiệm so sánh với nước sạch với cường độ phun quy định theo TCVN 7336. Ví dụ, hiệu quả dập lửa tính theo thời gian của dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước gấp 6 lần so với nước sạch ở cùng một cường độ phun sẽ cho ra kết quả lượng dung dịch cần thiết sử dụng cho hệ thống phun cố định (sprinkler) chỉ bằng 1/6

lượng nước cần thiết theo quy định của TCVN 7336. Từ đó căn cứ theo tỷ lệ hoà trộn chất phụ gia chữa cháy gốc nước sẽ tính được khối lượng chất phụ gia chữa cháy gốc nước cô đặc cần thiết.

9.3.4. Cách tính toán lượng chất phụ gia chữa cháy gốc nước cô đặc tạo bọt để bao phủ bề mặt được quy định tương tự như với chất tạo bọt theo TCVN 7336.

9.3.5. Cách tính toán lượng chất phụ gia chữa cháy gốc nước cô đặc dùng để làm ngạt bằng hơi nước sinh ra được quy định dựa trên thực nghiệm so sánh với nước sạch với cường độ phun quy định theo TCVN 7336. Ví dụ, hiệu quả dập lửa tính theo thời gian của dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước gấp 6 lần so với nước sạch ở cùng một cường độ phun sẽ cho ra kết quả lượng dung dịch cần thiết sử dụng cho hệ thống phun cố định (sprinkler) chỉ bằng 1/6 lượng nước cần thiết theo quy định của TCVN 7336. Từ đó căn cứ theo tỷ lệ hoà trộn chất phụ gia chữa cháy gốc nước sẽ tính được khối lượng chất phụ gia chữa cháy gốc nước cô đặc cần thiết.

9.3.6. Cách tính toán lượng chất phụ gia chữa cháy gốc nước cô đặc dùng để trung hoà nhiên liệu được quy định như sau:

9.3.6.1. Khối lượng nhiên liệu chất chứa trong không gian đủ điều kiện cháy được tính toán như sau:

$$V_c = V_f - V_{tc} - V_k - V_{th}$$

Trong đó:

V_c : khối lượng nhiên liệu chứa trong không gian đủ điều kiện cháy

V_f : Khối lượng nhiên liệu chứa trong kho chứa theo thiết kế

V_{tc} : Khối lượng nhiên liệu bị tiêu hao do cháy (tạo hơi và cháy)

V_k : Khối lượng nhiên liệu chứa trong khu vực kín không đủ điều kiện cháy

V_{th} : Khối lượng nhiên liệu được thu hồi vào hầm chứa an toàn trong trường hợp hoả hoạn.

Tuỳ thuộc vào thiết kế và thực trạng các thông số đầu vào sẽ khác nhau nên người thiết kế phải thực hiện phân tích để tính toán chính xác V_c . Tuy nhiên, công việc này không dễ dàng bởi các kịch bản dùng trong thiết kế xây dựng chưa lường hết được các tình huống có thể xảy ra. Chính vì vậy tuỳ thuộc vào cấp độ nguy hiểm, người thiết kế có thể tính toán dựa trên tỷ lệ % của V_f . Trong một số trường hợp sẽ tính bằng 100% V_f .

9.3.6.2. Tỷ lệ hoà trộn

Ví dụ:

Từ công thức trung hoà F-500 : Nhiên liệu : Nước = 1 : 8 : 40 sẽ tính ra tỷ lệ dung dịch cần thiết là 2.5% và khối lượng F-500 cần thiết. (1)

Để dập lửa với hạng cháy B tỷ lệ pha trộn cần thiết là 3% (2)

Từ (1) và (2) sẽ tính được lượng dung dịch 3% cần thiết để trung hoà toàn bộ nhiên liệu (3)

9.3.6.3. Cường độ phun:

Tra cứu Bảng 5 bên trên để xác định cường độ phun quy định theo NFPA 18A

Tra cứu bảng 5.1 và 5.2 của TCVN7336 để xác định cường độ phun theo TCVN

Lựa chọn cường độ phun có giá trị cao nhất.

Lưu ý: trong một số trường hợp sẽ cần tính toán cường độ phun dựa trên kết quả thực nghiệm. Nếu kết quả chỉ ra cường độ phun thấp hơn (3) thì lựa chọn giá trị (3), nếu cao hơn thì sẽ sử dụng kết quả thực nghiệm.

9.3.6.4. Lưu lượng:

Lưu lượng được tính toán, tương tự như thiết kế hệ thống chữa cháy bằng nước sao cho trong vòng 10 phút phải phun hết lượng dung dịch chất chữa cháy cần thiết để dập lửa và trung hoà toàn bộ lượng nhiên liệu chứa trong không gian đủ điều kiện cháy.

9.3.6.5. Áp suất hoạt động:

Áp suất hoạt động tính toán tương tự cho hệ thống nước sau khi loại trừ tổn thất áp suất sau bộ trộn.

9.3.6.6. Dự trữ chất chữa cháy tối thiểu:

Hệ số an toàn quy định theo TCVN 7336 là 2,5

Dự trữ chất chữa cháy = $2,5 \times \text{lượng dung dịch tính tại (3)} / 30$ (4)

Dự trữ nước tối thiểu:

Dự trữ nước tối thiểu phải bằng lượng nước cần thiết để hoà trộn toàn bộ dự trữ chất chữa cháy tối thiểu (4)

Trong trường hợp lượng dự trữ nước tính toán thấp hơn lượng nước quy định theo TCVN 7336 thì người thiết kế có thể lựa chọn theo TCVN 7336.

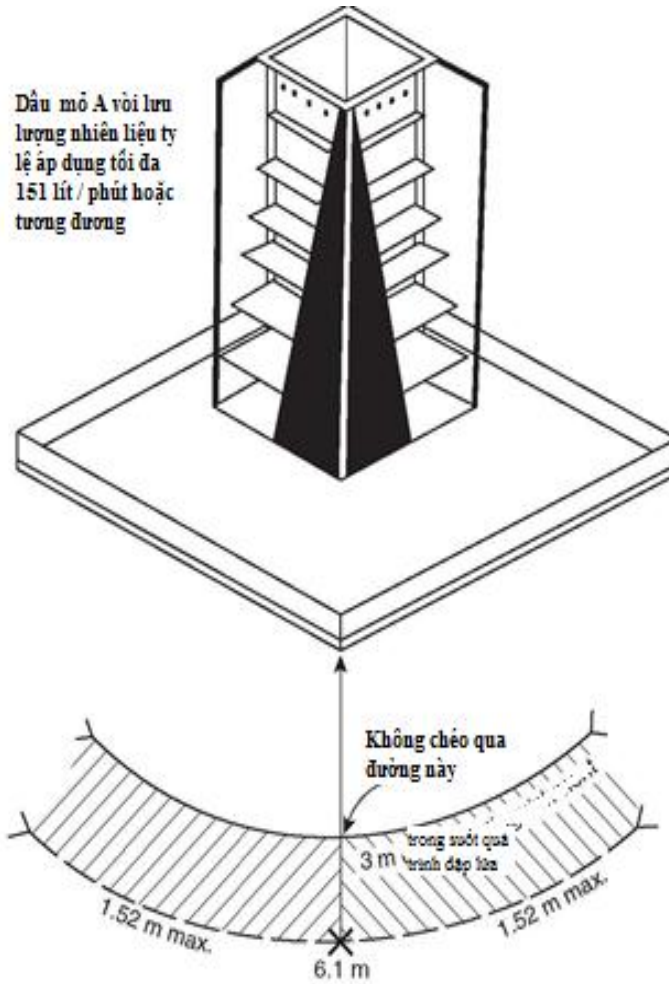
9.3.7. Cách tính toán lượng chất phụ gia chữa cháy gốc nước cô đặc dùng để pha loãng hoặc triệt tiêu hơi nhiên liệu gây cháy được quy định dựa trên thực nghiệm so sánh với nước sạch với cường độ phun quy định theo TCVN 7336. Ví dụ, hiệu quả dập lửa tính theo thời gian của dung dịch pha chất phụ gia chữa cháy gốc nước gấp 6 lần so với nước sạch ở cùng một cường độ phun sẽ cho ra kết quả lượng dung dịch cần thiết sử dụng cho hệ thống chữa cháy cố định (sprinkler) chỉ bằng 1/6 lượng nước cần thiết theo quy định của TCVN 7336. Từ đó căn cứ theo tỷ lệ hoà trộn chất phụ gia chữa cháy gốc nước sẽ tính được khối lượng chất phụ gia chữa cháy gốc nước cô đặc cần thiết.

9.3.8. Các hệ thống chữa cháy cố định.

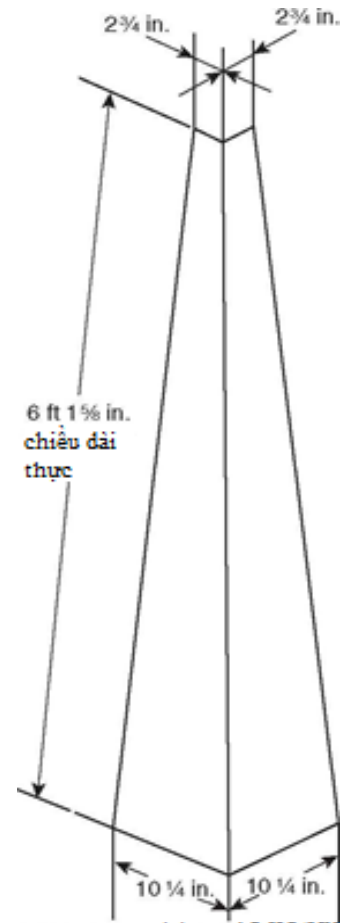
Các hệ thống chữa cháy cố định được sử dụng phải được kiểm định, thử nghiệm, và bảo trì theo các yêu cầu hệ thống.

9.3.9. Hàng năm, các mẫu chất phụ gia chữa cháy gốc nước cô đặc được bảo quản trong hệ thống cố định phải được gửi tới nhà sản xuất hoặc phòng thí nghiệm đủ tiêu chuẩn để thử nghiệm tình trạng chất lượng.

PHỤ LỤC A
BỘ MÔ HÌNH THỬ NGHIỆM CHỮA CHÁY 3 CHIỀU (3D)

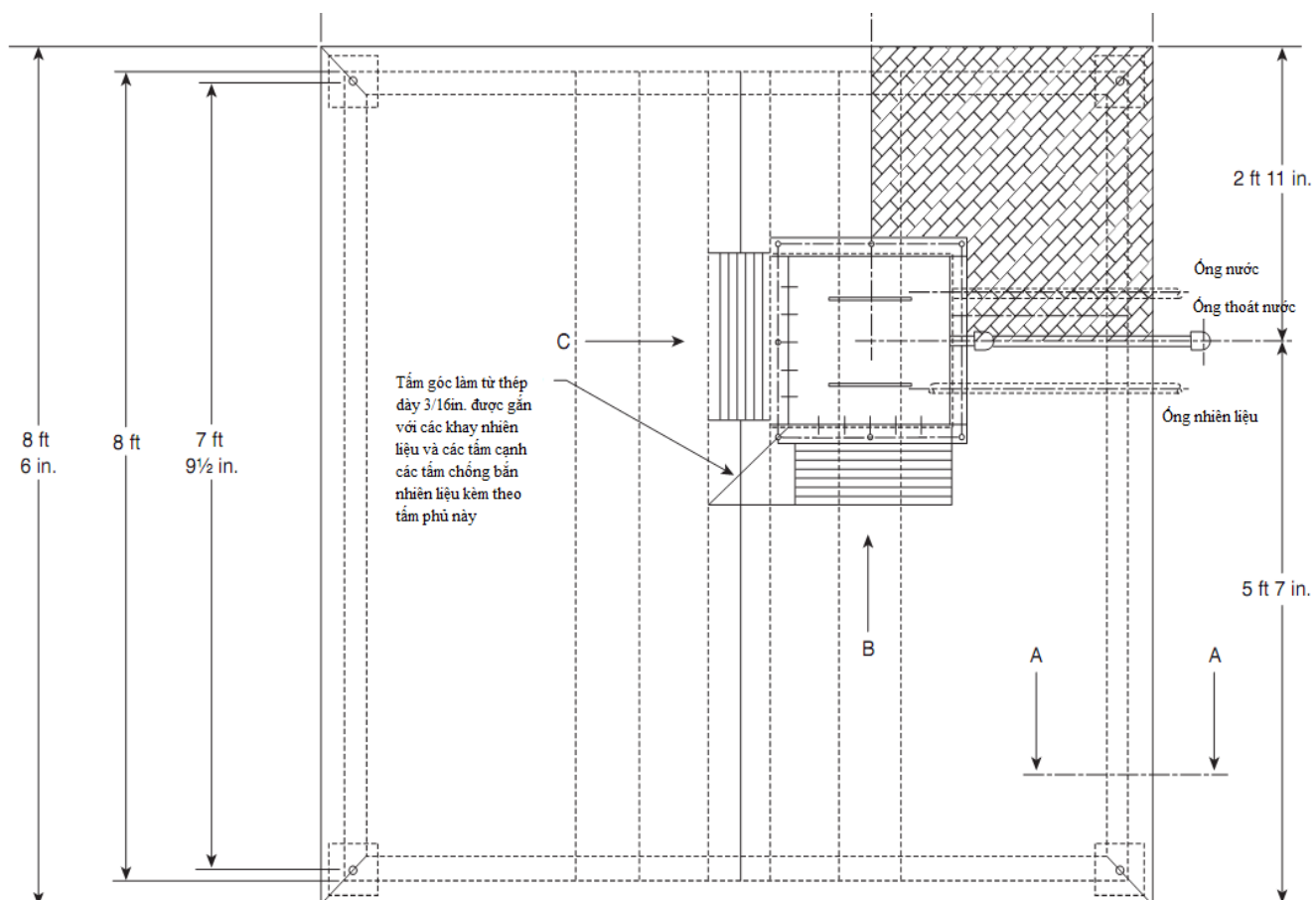


HÌNH 3. Vị trí bắt đầu đốt cháy.



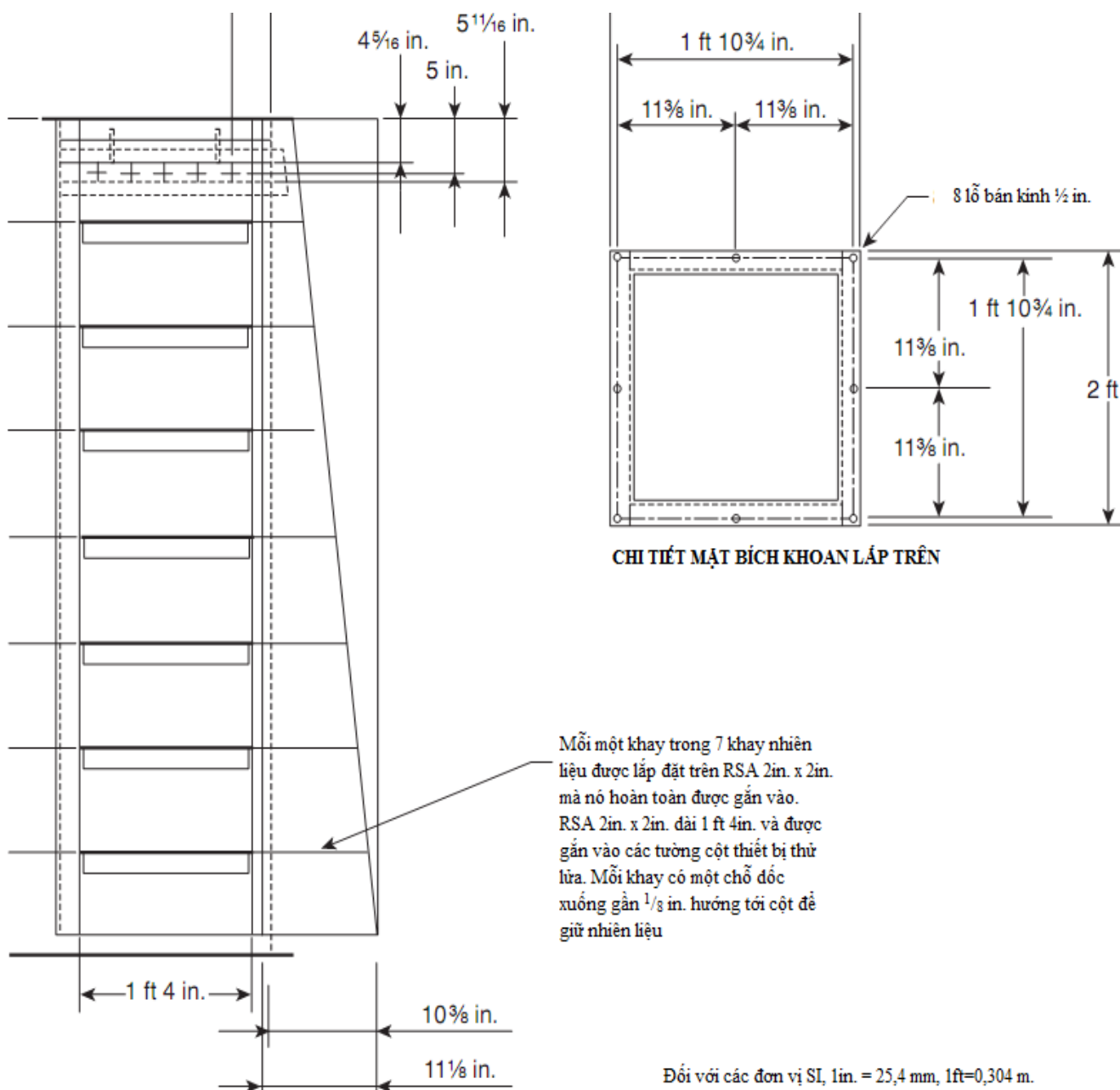
Đối với các đơn vị SI, 1in.=25,4 mm, 1ft=0,304 m.

HÌNH 4. Chi tiết tấm kim loại góc.



Đối với các đơn vị SI, 1in. = 25,4 mm, 1ft=0,304 m.

HÌNH 6. Sơ đồ Tháp chữa cháy và Máng nước.



HÌNH 7. Độ cao cạnh bên của Tháp chữ cháy (Bỏ qua máng nước để trong nước)

