TCVN TIÊUCHUẨN QUỐC GIA

TCVN 7161-5 : 202x

ISO 14520-5 : 2024

Xuất bản lần 2

HỆ THỐNG CHỮA CHÁY BẰNG KHÍ - TÍNH CHẤT VẬT LÝ VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG - PHẦN 5: KHÍ CHỮA CHÁY FK-5-1-12

Gaseous fire-extinguishing systems - Physical properties and system design - Part 5: FK-5-1-12 extinguishant

HÀ NỘI – 202x

MỤC LỤC

Trang

Lời nói đầu **4**

1 Phạm vi áp dụng **5**

2 Tài liệu viện dẫn **5**

3 Thuật ngữ, định nghĩa **5**

4 Đặc tính kỹ thuật và sử dụng **5**

4.1 Quy định chung **5**

4.2 Sử dụng các hệ thống FK-5-1-12 ..... **6**

5 An toàn cho người **9**

6 Thiết kế hệ thống **9**

6.1 Mật độ nạp **9**

6.2 Áp suất nén cực đại **10**

6.3 Lượng khí chữa cháy **10**

6.4 Mật độ nạp khác và các mức áp suất nén cực đại **13**

7 Đặc tính môi trường **13**

Thư mục tài liệu tham khảo **14**

Lời nói đầu

TCVN 7161-5:202x thay thế TCVN 7161-5:2021.

TCVN 7161-5:202x hoàn toàn tương đương với ISO 14520-5:2024.

TCVN 7161-5:202x do Cục Cảnh sát Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ biên soạn, Bộ Công an đề nghị, Ủy ban Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Quốc gia thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

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

TCVN 7161-1:2022 (ISO 14520-1:2015): Hệ thống chữa cháy bằng khí – Tính chất vật lý và thiết kế hệ thống – Phần 1: Yêu cầu chung.

TCVN 7161-9:2024 (ISO 14520-9:2019): Hệ thống chữa cháy bằng khí – Tính chất vật lý và thiết kế hệ thống – Phần 9: Khí chữa cháy HFC-227ea.

TCVN 7161-13:2024 (ISO 14520-13:2015): Hệ thống chữa cháy bằng khí – Tính chất vật lý và thiết kế hệ thống – Phần 13: Khí chữa cháy IG-100.

TCVN 7161-14:2024 (ISO 14520-14:2015): Hệ thống chữa cháy bằng khí – Tính chất vật lý và thiết kế hệ thống – Phần 14: Khí chữa cháy IG-55.

TCVN 7161-15:2024 (ISO 14520-14:2015): Hệ thống chữa cháy bằng khí – Tính chất vật lý và thiết kế hệ thống – Phần 14: Khí chữa cháy IG-541.

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

- Part 2: CF_3I extinguishant;

- Part 6: HCFC Blend A extinguishant;

- Part 8: HFC 125 extinguishant;

- Part 10: HFC 23 extinguishant;

- Part 11: HFC 236fa extinguishant;

- Part 12: IG-01 extinguishant.

Hệ thống chữa cháy bằng khí - Tính chất vật lý và thiết kế hệ thống - Phần 5: Khí chữa cháy FK-5-1-12

Gaseous fire-extinguishing systems - Physical properties and system design - Part 5: FK-5-1-12 extinguishant

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu riêng biệt đối với hệ thống chữa cháy bằng khí FK-5-1-12. Tiêu chuẩn này bao gồm các thông tin chi tiết về tính chất vật lý, đặc tính kỹ thuật, cách sử dụng, phương pháp thiết kế và điều kiện an toàn.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho hệ thống chữa cháy tự động bằng khí FK-5-1-12 hoạt động tại các áp suất danh nghĩa 25 bar, 34,5 bar, 42 bar và 50 bar được nén bằng nitơ. Tiêu chuẩn này cũng có thể áp dụng cho các hệ thống tại các điều kiện áp suất khác.

2 Tài liệu viện dẫn

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

TCVN 7161-1 Hệ thống chữa cháy bằng khí - Tính chất vật lý và thiết kế hệ thống - Phần 1: Yêu cầu chung.

ISO 14520-1 Gaseous fire-extinguishing systems - Physical properties and system design - Part 1: General requirements.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa nêu trong TCVN 7161-1.

4 Đặc tính kỹ thuật và sử dụng

4.1 Quy định chung

Khí chữa cháy FK-5-1-12 phải đáp ứng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật nêu trong Bảng 1.

Khí chữa cháy FK-5-1-12 là khí trong suốt, không màu, hầu như không có mùi và không dẫn điện, có tỷ trọng gần bằng 11 lần so với không khí.

Các tính chất vật lý được nêu trong Bảng 2. FK-5-1-12 dập tắt đám cháy chủ yếu bằng cơ chế vật lý nhưng cũng có thể bằng một số cơ chế hóa học.

Bảng 1 — Yêu cầu về đặc tính kỹ thuật của FK-5-1-12

Tính chất	Yêu cầu
Độ tinh khiết	Không nhỏ hơn 99,0 % theo mol/mol
Độ axit	Không lớn hơn 3×10^{-6} theo khối lượng
Hàm lượng nước	Không lớn hơn 0,001 % theo khối lượng
Cặn không bay hơi	Không lớn hơn 0,03 % theo khối lượng
Chất huyền phù hoặc cặn lắng	Không xuất hiện
Hàm lượng dimer động học của HFP [a]	< 2 850 mg/kg
Hàm lượng dimer nhiệt động của HFP và hợp chất cộng với HF [b]	< 95 mg/kg

[a] Hàm lượng dimer động học của HFP (Hexafluoropropene), mã số CAS 2070-70-4, trong chất chữa cháy FK-5-1-12 phải được kiểm soát theo giới hạn quy định của tiêu chuẩn. Thông tin về mã số CAS được sử dụng nhằm mục đích nhận dạng hóa chất và không mang ý nghĩa chấp thuận hay khuyến nghị của ISO đối với bất kỳ sản phẩm thương mại cụ thể nào. Các sản phẩm hoặc nguồn cung cấp tương đương được phép sử dụng với điều kiện chứng minh được tính tương đương về đặc tính và hiệu quả kỹ thuật.

[b] Hàm lượng dimer nhiệt động của HFP, mã số CAS 1584-03-8, bao gồm cả hợp chất cộng (adduct) của nó, mã số CAS 30320-28-6, phải đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật tương ứng theo tiêu chuẩn áp dụng.

Bảng 2 — Tính chất vật lý của FK-5-1-12

Tính chất	Đơn vị	Giá trị
Khối lượng phân tử	g/mol	316,04
Điểm sôi ở 1,013 bar (tuyệt đối)	°C	49,2
Điểm đông đặc	°C	–108,0
Nhiệt độ tới hạn	°C	168,66
Áp suất tới hạn	bar	18,646
Thể tích tới hạn	cm^3/mol	494,5
Khối lượng riêng tới hạn	kg/m^3	639,1
Áp suất hóa hơi ở 20 °C	bar (tuyệt đối) (*)	0,3260
Khối lượng riêng chất lỏng ở 20 °C	g/ml	1,616
Khối lượng riêng hơi bão hòa ở 20°C	kg/m^3	4,3305
Thể tích riêng của hơi quá nhiệt ở 1,013 bar và 20 °C	m^3/kg	0,0719
Nhiệt hóa hơi ở điểm sôi	KJ/kg	88,0
Công thức hóa học	$CF_3CF_2C(O)CF(CF_3)_2$	
Tên hóa học	Dodecafluoro-2-methylpentan-3-one	

(*) 1 bar = 0,1 MPa = 10^5 Pa; 1 MPa = 1 N/mm^2

4.2 Sử dụng các hệ thống FK-5-1-12

Các hệ thống chữa cháy theo thể tích bằng khí FK-5-1-12 có thể sử dụng để dập tắt các đám cháy thuộc tất cả các loại chất cháy trong phạm vi quy định tại Điều 4, ISO 14520-1:2023.

Các yêu cầu về khối lượng chất chữa cháy trên một đơn vị thể tích của không gian được bảo vệ nêu tại Bảng 3 đối với các nồng độ thiết kế khác nhau. Các yêu cầu này dựa trên các phương pháp được trình bày tại Điều 7.7 ISO 14520-1:2023.

Các nồng độ dập tắt và nồng độ thiết kế đối với heptan và các mối nguy hiểm bề mặt loại A được nêu trong Bảng 4. Các nồng độ dập tắt và nồng độ thiết kế đối với các chất cháy khác được nêu trong Bảng 5, và đối với các nồng độ khí trơ được nêu trong Bảng 6.

Bảng 3 — Lượng chất chữa cháy FK-5-1-12

Nhiệt độ	Thể tích riêng	Yêu cầu về khối lượng FK-5-1-12 trên một đơn vị thể tích của không gian được bảo vệ, *m*/*V* (kg/m³)							
T	*S*	**Nồng độ thiết kế** (theo thể tích)							
°C	m³/kg	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	9 %	10 %
–20	0,0609	0,5077	0,6840	0,8640	1,0407	1,2357	1,4275	1,6236	1,8241
–15	0,0623	0,4965	0,6690	0,8450	1,0248	1,2084	1,3961	1,5879	1,7839
–10	0,0637	0,4859	0,6545	0,8268	1,0027	1,1824	1,3660	1,5537	1,7455
–5	0,0650	0,4756	0,6407	0,8094	0,9816	1,1575	1,3372	1,5209	1,7087
0	0,0664	0,4658	0,6275	0,7926	0,9613	1,1336	1,3096	1,4895	1,6734
5	0,0678	0,4564	0,6148	0,7766	0,9418	1,1106	1,2831	1,4593	1,6395
10	0,0691	0,4473	0,6026	0,7612	0,9232	1,0886	1,2576	1,4304	1,6070
15	0,0705	0,4386	0,5909	0,7464	0,9052	1,0674	1,2332	1,4026	1,5757
20	0,0719	0,4302	0,5796	0,7322	0,8879	1,0471	1,2096	1,3758	1,5457
25	0,0733	0,4222	0,5688	0,7184	0,8713	1,0275	1,1870	1,3500	1,5167
30	0,0746	0,4144	0,5583	0,7052	0,8553	1,0086	1,1652	1,3252	1,4888
35	0,0760	0,4069	0,5482	0,6925	0,8399	0,9904	1,1442	1,3013	1,4620
40	0,0774	0,3997	0,5385	0,6802	0,8250	0,9728	1,1239	1,2783	1,4361
45	0,0787	0,3928	0,5291	0,6684	0,8106	0,9559	1,1043	1,2560	1,4111
50	0,0801	0,3860	0,5201	0,6570	0,7967	0,9395	1,0854	1,2345	1,3869
55	0,0815	0,3795	0,5113	0,6459	0,7833	0,9237	1,0671	1,2137	1,3636
60	0,0829	0,3733	0,5029	0,6352	0,7704	0,9084	1,0495	1,1936	1,3410
65	0,0842	0,3672	0,4947	0,6247	0,7578	0,8936	1,0324	1,1742	1,3191
70	0,0856	0,3613	0,4868	0,6148	0,7457	0,8793	1,0158	1,1554	1,2980
75	0,0870	0,3556	0,4791	0,6052	0,7339	0,8654	0,9998	1,1372	1,2775
80	0,0883	0,3501	0,4716	0,5958	0,7225	0,8520	0,9843	1,1195	1,2577
85	0,0897	0,3447	0,4644	0,5866	0,7115	0,8390	0,9692	1,1024	1,2385
90	0,0911	0,3395	0,4574	0,5778	0,7008	0,8263	0,9547	1,0858	1,2198
95	0,0925	0,3345	0,4507	0,5692	0,6904	0,8141	0,9405	1,0697	1,2014
100	0,0938	0,3296	0,4441	0,5609	0,6803	0,8022	0,9267	1,0540	1,1842

CHÚ THÍCH: Thông tin này chỉ áp dụng cho FK-5-1-12 và không dùng cho bất kỳ sản phẩm nào khác có chứa thành phần dode-cafluoromethylpentan-3-one.

Ký hiệu:

m/*V* là yêu cầu về khối lượng của khí chữa cháy trên một đơn vị thể tích (kg/m³), nghĩa là khối lượng khí cần thiết *m* tính bằng kilôgam cho một mét khối thể tích được bảo vệ *V* để tạo ra nồng độ yêu cầu ở nhiệt độ quy định;

V là thể tích của khu vực nguy hiểm (m³); nghĩa là thể tích được bao che trừ đi thể tích các cấu kiện cố định không thấm khí chữa cháy.

$$m = \left(\frac{c}{100 - c}\right)\frac{V}{S}$$

c là nồng độ (%), nghĩa là nồng độ theo thể tích của FK-5-1-12 trong không khí ở nhiệt độ xác định và áp suất tuyệt đối 1,013 bar

S là thể tích riêng (m³/kg); thể tích riêng của hơi quá nhiệt FK-5-1-12 ở áp suất 1,013 bar có thể xác định gần đúng theo công thức: $S = k_1 + k_2 T$

trong đó: k_1 = 0,0664; k_2 = 0,000274.

T là nhiệt độ (°C); nghĩa là nhiệt độ thiết kế trong khu vực nguy hiểm.

Bảng 4 — Nồng độ dập tắt và nồng độ thiết kế của FK-5-1-12

Chất cháy	**Nồng độ dập tắt** % theo thể tích	**Nồng độ thiết kế nhỏ nhất** % theo thể tích
Loại B		
Heptan (chén nung)	4,5	5,9
Heptan (thử trong phòng)	4,4	
Bề mặt loại A		
Cũi gỗ	3,4	5,3
Polymethyl methacrylate (PMMA)	4,1	
Polypropylen (PP)	4,0	
Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS)	4,0	
Khu vực nguy hiểm cao hơn loại A	Chú thích 4	5,6

CHÚ THÍCH 1. Các giá trị nồng độ dập tắt đối với các chất cháy loại B và bề mặt loại A được xác định bằng thử nghiệm theo Phụ lục B và Phụ lục C, ISO 14520-1:2023.

CHÚ THÍCH 2. Nồng độ thiết kế nhỏ nhất đối với chất cháy loại B là giá trị cao hơn của nồng độ dập tắt chất cháy heptan theo phép thử chén nung hoặc nồng độ dập tắt chất cháy heptan theo phép thử trong phòng nhân với hệ số 1,3.

CHÚ THÍCH 3. Nồng độ thiết kế nhỏ nhất đối với chất cháy bề mặt loại A là giá trị cao nhất của các nồng độ dập tắt theo các phép thử trên cũi gỗ, PMMA, PP hoặc ABS và nhân với hệ số 1,3. Trong trường hợp không có bất cứ giá trị nào trong bốn giá trị nồng độ dập tắt nêu trên thì nồng độ thiết kế nhỏ nhất phải là giá trị đối với chất cháy cho khu vực nguy hiểm cao hơn chất cháy loại A.

CHÚ THÍCH 4. Nồng độ thiết kế nhỏ nhất cho các chất cháy khu vực nguy hiểm cao hơn loại A phải là nồng độ cao hơn của nồng độ thiết kế nhỏ nhất của chất cháy bề mặt loại A hoặc 95 % nồng độ thiết kế nhỏ nhất của chất cháy loại B.

CHÚ THÍCH 5. Tham khảo Điều 7.6.1.3, ISO 14520-1:2023 đối với các hướng dẫn về các chất cháy loại A.

Bảng 5 — Nồng độ dập tắt và nồng độ thiết kế của FK-5-1-12 cho các chất cháy khác

Chất cháy	**Nồng độ dập tắt** % theo thể tích	**Nồng độ thiết kế nhỏ nhất** % theo thể tích
Axeton	4,5	5,9
Rượu etylic	5,5	7,2
Dầu diesel tàu thủy	4,5	5,9
Methanol	6,5	8,5
2-Butanone	4,5	5,9
n-heptan	4,5	5,9
Heptan kỹ thuật	4,5	5,9

CHÚ THÍCH 1. Các nồng độ dập tắt đối với các chất cháy loại B nêu trên được xác định bằng phương pháp tại Phụ lục B, ISO 14520-1:2023.

CHÚ THÍCH 2. Các giá trị thiết kế nhỏ nhất đã được tăng lên đến nồng độ thiết kế nhỏ nhất được xác lập cho heptan phù hợp với Điều 7.6.1, ISO 14520-1:2023.

Bảng 6 — Nồng độ khí trơ và nồng độ thiết kế của FK-5-1-12

Chất cháy	Nồng độ khí trơ %	Nồng độ thiết kế nhỏ nhất %
Mêtan	8,8	9,7
Propan	8,1	8,9
CHÚ THÍCH: Các nồng độ khí trơ và nồng độ thiết kế nhỏ nhất được xác định theo ISO 14520-1:2023.		

5 An toàn cho người

Trong thiết kế hệ thống chữa cháy bằng khí FK-5-1-12 cần phải lưu ý đến mọi yếu tố nguy hiểm đối với con người do quá trình xả FK-5-1-12 tạo ra.

Các yếu tố nguy hiểm có thể phát sinh do nguyên nhân sau:

a) Khí chữa cháy xả ra từ hệ thống;

b) Các sản phẩm của đám cháy;

c) Các sản phẩm phân hủy của khí chữa cháy do tiếp xúc với đám cháy.

Đối với các yêu cầu an toàn tối thiểu, tham khảo Điều 5, ISO 14520-1:2023.

Thông tin về tính chất độc hại đối với FK-5-1-12 được nêu trong Bảng 7.

Bảng 7 — Tính chất độc hại của khí FK-5-1-12

Tính chất	Giá trị %
4 h LC_{50}	> 10 %
Mức độ ảnh hưởng có hại không quan sát được (NOAEL)	10 %
Mức độ ảnh hưởng có hại thấp nhất quan sát được (LOAEL)	> 10 %
CHÚ THÍCH: LC_{50} là nồng độ gây tử vong cho 50% đàn chuột tiếp xúc trong 4 giờ.	

6 Thiết kế hệ thống

6.1 Mật độ nạp

Mật độ nạp của bình chứa không được vượt quá các giá trị quy định trong Bảng 8 đến Bảng 11 đối với các hệ thống 25 bar, 34,5 bar, 42 bar hoặc 50 bar.

Nếu vượt quá mật độ nạp tối đa có thể làm cho bình chứa đầy “chất lỏng” dẫn đến tình trạng áp suất tăng lên rất cao khi có sự thay đổi nhỏ về nhiệt độ gây ảnh hưởng đến tính toàn vẹn của tổ hợp bình chứa.

Quan hệ giữa áp suất và nhiệt độ được nêu trong Hình 1 áp dụng cho các mật độ nạp khác nhau.

Bảng 8 — Đặc tính của bình chứa khí FK-5-1-12 loại 25 bar

Tính chất	Đơn vị	Giá trị
Mật độ nạp tối đa	kg/m^3	1 480
Áp suất làm việc lớn nhất của bình chứa tại 50 °C	bar (tuyệt đối)	29
Áp suất nén cực đại tại 20 °C	bar (tuyệt đối)	25
CHÚ THÍCH: Xem Hình1 để có thêm dữ liệu về mối quan hệ áp suất/nhiệt độ.		

Bảng 9 — Đặc tính của bình chứa khí FK-5-1-12 loại 34,5 bar

Tính chất	Đơn vị	Giá trị
Mật độ nạp tối đa	kg/m^3	1 200
Áp suất làm việc lớn nhất của bình chứa tại 50 °C	bar (tuyệt đối)	38
Áp suất nén cực đại tại 20 °C	bar (tuyệt đối)	34,5
CHÚ THÍCH: Xem Hình 2 để có thêm dữ liệu về mối quan hệ áp suất/nhiệtđộ.		

Bảng 10 — Đặc tính của bình chứa khí FK-5-1-12 loại 42 bar

Tính chất	Đơn vị	Giá trị
Mật độ nạp tối đa	kg/m^3	1 440
Áp suất làm việc lớn nhất của bình chứa tại 50 °C	bar (tuyệt đối)	48
Áp suất nén cực đại tại 20 °C	bar (tuyệt đối)	42
CHÚ THÍCH: Xem Hình 3 để có thêm dữ liệu về mối quan hệ áp suất/nhiệt độ.		

Bảng 11 — Đặc tính của bình chứa khí FK-5-1-12 loại 50 bar

Tính chất	Đơn vị	Giá trị
Mật độ nạp tối đa	kg/m^3	1 200
Áp suất làm việc lớn nhất của bình chứa tại 50 °C	bar (tuyệt đối)	57
Áp suất nén cực đại tại 20 °C	bar (tuyệt đối)	50
CHÚ THÍCH: Xem Hình 4 để có thêm dữ liệu về mối quan hệ áp suất/nhiệt độ.		

6.2 Áp suất nén cực đại

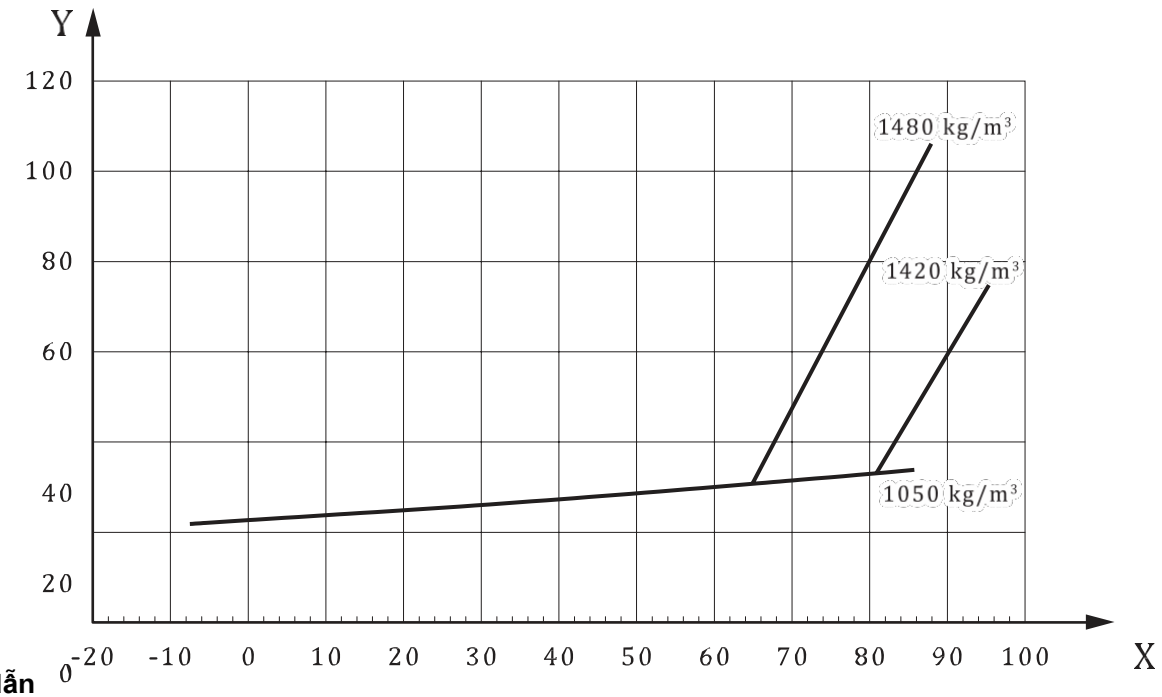
Các bình chứa phải được nén cực đại bằng nitơ có độ ẩm không lớn hơn 60×10^{-6} khối lượng so với áp suất cân bằng 25 bar $^{+5}_{0}$%, 34,5 bar $^{+5}_{0}$%, 42 bar $^{+5}_{0}$% hoặc 50 bar $^{+5}_{0}$% ở nhiệt độ 20 °C.

6.3 Lượng khí chữa cháy

Yêu cầu lượng khí chữa cháy nhỏ nhất phải đạt được nồng độ thiết kế cho khu vực nguy hiểm ở nhiệt độ thấp nhất, được xác định như trong Bảng 3 và theo phương pháp nêu tại Điều 7.7, ISO 14520-1:2023.

Nồng độ thiết kế được quy định cho các khu vực nguy hiểm có liên quan nêu trong Bảng 4, bao gồm hệ số an toàn tối thiểu bằng 1,3 lần nồng độ dập tắt.

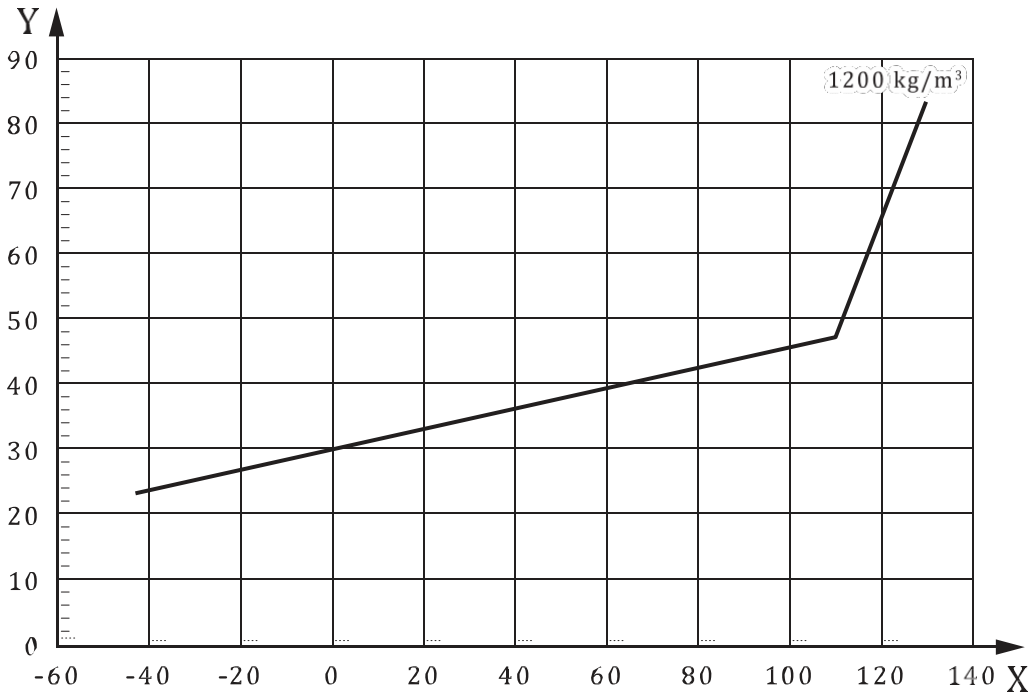
Nên lưu ý tăng hệ số này cho các khu vực nguy hiểm cụ thể, đồng thời tham vấn ý kiến của các cơ quan chức năng liên quan.



Chú dẫn

X nhiệt độ, °C
Y áp suất, bar

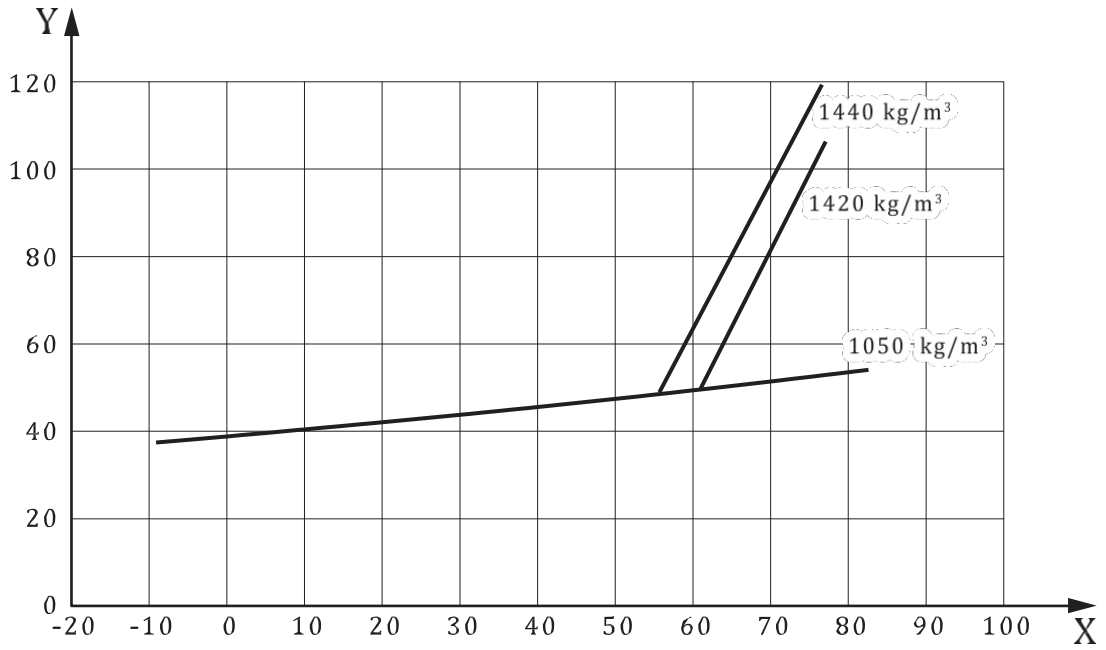
Hình 1 — Đồ thị nhiệt độ/áp suất đối với FK- 5-1-12 được tăng áp nén cực đại bằng nitơ đến 25 bar ở 20 °C



Chú dẫn:

X nhiệt độ, °C
Y áp suất, bar

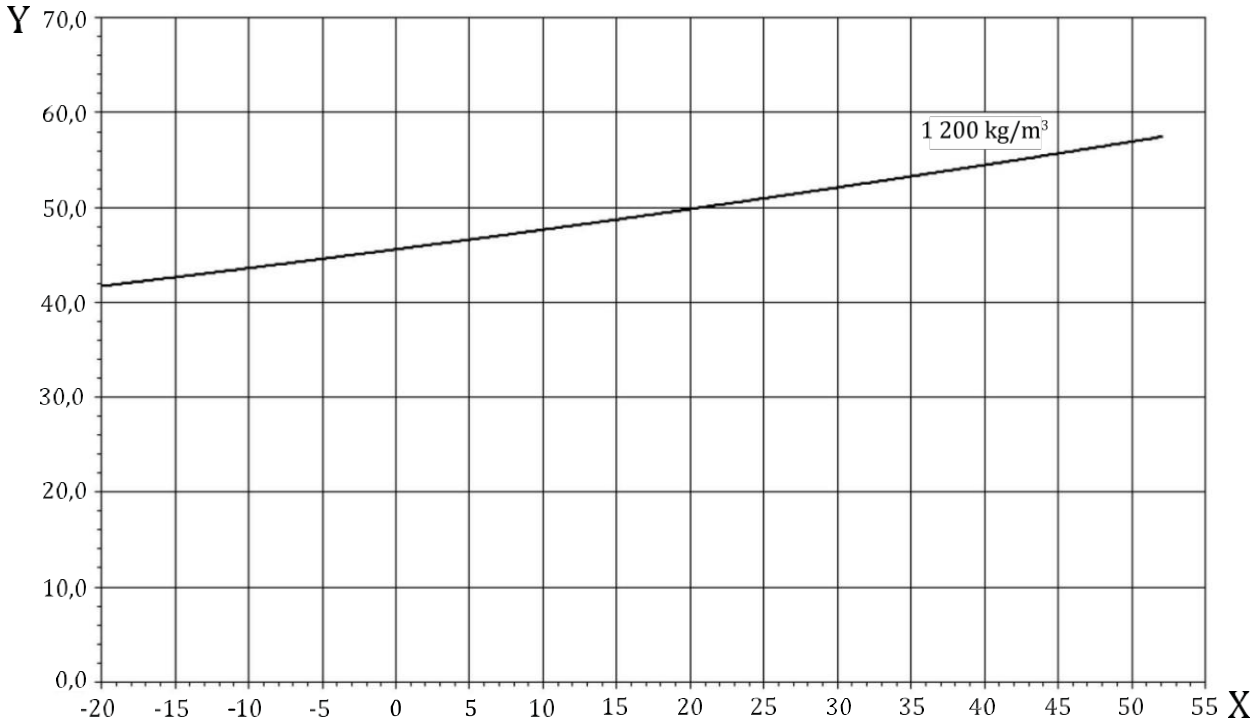
Hình 2 — Đồ thị nhiệt độ/áp suất đối với FK- 5-1-12 được tăng áp nén cực đại bằng nitơ đến 34,5 bar ở 20 °C



Chú dẫn

X nhiệt độ, °C
Y áp suất, bar

Hình 3 — Đồ thị nhiệt độ/áp suất đối với FK- 5-1-12 được tăng áp **nén cực đại bằng nitơ đến 42 bar ở 20 °C**



Chú dẫn

X nhiệt độ, °C
Y áp suất, bar

Hình 4 — Đồ thị nhiệt độ/áp suất đối với FK- 5-1-12 được tăng áp nén cực đại bằng nitơ đến 50 bar ở 20 °C

6.4 Mật độ nạp khác và các mức áp suất tăng áp nén cực đại

Ngoài các giá trị quy định tại 6.1 và 6.2, các mật độ nạp và áp suất nén cực đại khác được phép áp dụng khi nhà sản xuất cung cấp cho người dùng và cơ quan chuyên môn các thông tin dữ liệu tương tự như trình bày tại 6.1, 6.2, 6.3, bao gồm:

a) Mật độ nạp tối đa;

b) Áp suất bình chứa ở nhiệt độ nạp;

c) Áp suất bình chứa ở nhiệt độ bảo quản lớn nhất;

d) Các mức áp suất của bình chứa ở mật độ nạp tối đa trong dải nhiệt độ bảo quản từ thấp nhất tới cao nhất, trình bày ở dạng đồ thị tương tự như tại 6.3.

7 Đặc tính môi trường

Các thuộc tính môi trường của khí chữa cháy FK-5-1-12 như sau:

GWP (100 năm)	1
ODP	0

CHÚ THÍCH 1: Chất chữa cháy FK-5-1-12 có chỉ số ODP bằng 0 do không chứa clo, brom hoặc i-ốt, là các thành phần có hoạt tính động học chính gây suy giảm tầng ozone.

CHÚ THÍCH 2: Tham khảo ISO 14520-1:2023, mục 4.2.2 để biết thêm nội dung phân tích về giá trị GWP và mối liên hệ của chúng với tác động của khí đến biến đổi khí hậu/hiện tượng nóng lên toàn cầu.

CHÚ THÍCH 3: Các đặc tính môi trường được xác định dựa trên Tài liệu tham khảo [1] và [2]. GWP = Tiềm năng nóng lên toàn cầu (Global warming potential); ODP = Tiềm năng suy giảm tầng ozone (Ozone depletion potential).

THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] IPCC, Report AR4 Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Chapter 2 “Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing,” Table 2.14. “Lifetimes, radiative efficiencies and direct (except for CH4) GWPs relative to CO2. For ozone-depleting substances and their replacements, data are taken from IPCC/TEAP (2005) unless otherwise indicated,” pp. 212-213.

[2] ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 40 CFR Part 82 [EPA-HQ-OAR-2015-0663; FRL-9952-18-OAR], RIN 2060-AS80 Protection of Stratospheric Ozone: New Listings of Substitutes; Changes of Listing Status; and Reinterpretation of Unacceptability for Closed Cell Foam Products under the Significant New Alternatives Policy Program; and Revision of Clean Air Act Section 608 Venting Prohibition for Propane, Table 22: “GWP, ODP, and VOC Status of 2-BTP Compared to Other Flooding and Streaming Agents,” 9/26/2016.