

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

**TCVN 8606-13:2017
ISO 15500-13:2013 WITH AMD 1:2016**

Xuất bản lần 2

**PHƯƠNG TIỆN GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ - BỘ PHẬN CỦA
HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU KHÍ THIÊN NHIÊN NÉN (CNG) -
PHẦN 13: THIẾT BỊ AN TOÀN**

*Road vehicles - Compressed natural gas (CNG) fuel system components -
Part 13: Pressure relief device (PRD)*

HÀ NỘI - 2017

Lời nói đầu

TCVN 8606-13:2017 hoàn toàn tương đương với ISO 15500-13:2012 và sửa đổi 1:2016.

TCVN 8606-13:2017 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 22 Phương tiện giao thông đường bộ biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 8606 (ISO 15500), *Phương tiện giao thông đường bộ - Các bộ phận của hệ thống nhiên liệu khí thiên nhiên nén (CNG)*, gồm các phần sau:

- TCVN 8606-1:2017 (ISO 15500-1:2015), Phần 1: Yêu cầu chung và định nghĩa.
- TCVN 8606-2:2017 (ISO 15500-2:2016), Phần 2: Đặc tính kỹ thuật và phương pháp thử chung.
- TCVN 8606-3:2017 (ISO 15500-3:2012/Amd1:2016), Phần 3: Van kiểm tra.
- TCVN 8606-4:2017 (ISO 15500-4:2012/Amd 1:2016), Phần 4: Van tay.
- TCVN 8606-5:2017 (ISO 15500-5:2012), Phần 5: Van tay của xy lanh.
- TCVN 8606-6:2017 (ISO 15500-6:2012), Phần 6: Van tự động.
- TCVN 8606-7:2017 (ISO 15500-7:2015), Phần 7: Vòi phun khí.
- TCVN 8606-8:2017 (ISO 15500-8:2015), Phần 8: Áp kế.
- TCVN 8606-9:2017 (ISO 15500-9:2012/Amd 1:2016), Phần 9: Bộ điều áp.
- TCVN 8606-10:2017 (ISO 15500-10:2015), Phần 10: Bộ điều chỉnh lưu lượng khí.
- TCVN 8606-11:2017 (ISO 15500-11:2015), Phần 11: Bộ trộn nhiên liệu khí-không khí.
- TCVN 8606-12:2017 (ISO 15500-12:2015), Phần 12: Van an toàn.
- TCVN 8606-13:2017 (ISO 15500-13:2012/Amd 1:2016), Phần 13: Thiết bị an toàn.
- TCVN 8606-14:2017 (ISO 15500-14:2002/Amd 1:2016), Phần 14: Van quá dòng.
- TCVN 8606-15:2017 (ISO 15500-15:2015), Phần 15: Hộp gom khí và ống mềm thông hơi.
- TCVN 8606-16:2010 (ISO 15500-16), Phần 16: Ống cứng dẫn nhiên liệu.
- TCVN 8606-17:2010 (ISO 15500-17), Phần 17: Ống mềm dẫn nhiên liệu.

Bộ ISO 15500, *Road vehicles – Compressed natural gas (CNG) fuel systems components*, còn các phần sau:

- Part 18: Filter.
- Part 19: Fittings.
- Part 20: Rigid fuel line in material other than stainless steel.

Phương tiện giao thông đường bộ - Bộ phận của hệ thống nhiên liệu khí thiên nhiên nén (CNG)

Phần 13: Thiết bị an toàn

Road vehicles – Compressed natural gas (CNG) fuel system components – Part 13: Pressure relief device (PRD)

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các phép thử và yêu cầu cho thiết bị an toàn (PRD), một bộ phận của hệ thống nhiên liệu khí thiên nhiên nén (CNG) được dự định sử dụng trên các kiểu ô tô đã định nghĩa trong TCVN 6211 (ISO 3833).

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các ô tô (dùng một nhiên liệu, hai nhiên liệu, hoặc hai nhiên liệu kết hợp) khi sử dụng khí thiên nhiên phù hợp với ISO 15403.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho:

- a) Các bộ phận của hệ thống nhiên liệu khí thiên nhiên hóa lỏng (LNG) được bố trí ở phía trước bộ bay hơi và bao gồm cả bộ bay hơi;
- b) Các thùng chứa nhiên liệu;
- c) Các động cơ khí tĩnh tại;
- d) Giá lắp thùng nhiên liệu;
- e) Bộ kiểm soát nhiên liệu điện tử;
- f) Các van nạp nhiên liệu vào thùng nhiên liệu.

CHÚ THÍCH 1: Phải lưu ý rằng các bộ phận khác nhau không được nêu ra ở đây có thể được kiểm tra để đáp ứng các tiêu chí của tiêu chuẩn này và được thử nghiệm theo các phép thử chức năng thích hợp.

CHÚ THÍCH 2: Tất cả các viện dẫn về áp suất trong tiêu chuẩn này đều là áp suất theo áp kế, trừ khi có quy định khác.

TCVN 8606-13:2017

CHÚ THÍCH 3: Tiêu chuẩn này dựa trên cơ sở áp suất làm việc đối với khí thiên nhiên như một nhiên liệu bằng 20 MPa [200 bar¹] được đặt ở 15 °C. Có thể cung cấp các áp suất làm việc khác bằng điều chỉnh áp suất theo một hệ số thích hợp. Ví dụ, một hệ thống có áp suất làm việc 25 MPa (250 bar) sẽ yêu cầu các áp suất phải được nhân với 1,25.

2 Tài liệu viện dẫn

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

TCVN 8606-1 (ISO 15500-1), *Phương tiện giao thông đường bộ - Bộ phận của hệ thống nhiên liệu khí thiên nhiên nén (CNG) - Phần 1: Yêu cầu chung và định nghĩa.*

TCVN 8606-2 (ISO 15500-2), *Phương tiện giao thông đường bộ - Bộ phận của hệ thống nhiên liệu khí thiên nhiên nén (CNG) - Phần 2: Đặc tính kỹ thuật và phương pháp thử.*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa được cho trong TCVN 8606-1 (ISO 15500-1) và thuật ngữ, định nghĩa sau.

3.1

Áp suất kích hoạt (activation pressure)

Áp suất phá hủy (rupture pressure)

Áp suất do nhà sản xuất thiết bị an toàn quy định tại đó một thiết bị an toàn được thiết kế để kích hoạt sự cho phép xả của xy lanh.

3.2

Nhiệt độ kích hoạt (activation temperature)

Nhiệt độ do nhà sản xuất thiết bị an toàn (PRD) quy định tại đó một thiết bị an toàn được thiết kế để kích hoạt sự cho phép xả của xy lanh.

3.3

Vật liệu dễ nóng chảy (fusible material)

Kim loại, hợp kim hoặc vật liệu khác có khả năng bị nung chảy khi nung chảy gắn liền với chức năng của thiết bị an toàn (PRD).

3.4

Cơ cấu an toàn tổ hợp song song (parallel-combination relief device)

thiết bị an toàn (PRD) được kích hoạt bởi tác động tách biệt nhau của nhiệt độ cao hoặc áp suất.

CHÚ THÍCH: Cơ cấu có thể được tích hợp vào trong một bộ phận có các cụm chi tiết kích hoạt bằng áp suất và kích hoạt bằng nhiệt độ độc lập. Cơ cấu này cũng có thể được tạo thành bởi hai bộ phận độc lập (một kích hoạt bằng áp suất và một kích hoạt bằng nhiệt độ) hoạt động độc lập. Mỗi cụm chi tiết không được can thiệp vào hoạt động / kích hoạt của cụm chi tiết kia. Cơ cấu phải có khả năng thông hơi chất chứa trong xy lanh một cách độc lập thông qua bất cứ một trong các cụm chi tiết nào của thiết bị an toàn (PRD). Cơ cấu phải có khả năng thông hơi chất chứa trong xy lanh nếu các cụm chi tiết kích hoạt bằng áp suất và kích hoạt bằng nhiệt độ đồng thời mở ra.

3.5

Cơ cấu an toàn kích hoạt bằng áp suất (pressure-activated relief device)

Thiết bị an toàn (PRD) được kích hoạt bằng áp suất.

3.6

Đĩa nổ (burst disc)

Đĩa phá hủy (rupture disc)

Chi tiết kích hoạt lắp trong một thiết bị an toàn (PRD) kích hoạt bằng áp suất, được thiết kế để nổ ở một áp suất xác định trước và cho phép quá trình xả của xy lanh.

3.7

Cơ cấu an toàn tổ hợp nối tiếp (series-combination relief device)

Thiết bị an toàn (PRD) được kích hoạt bằng sự kết hợp đồng thời tác động của nhiệt độ cao và áp suất.

3.8

Cơ cấu an toàn kích hoạt bằng nhiệt độ (thermally-activated relief device)

Thiết bị an toàn (PRD) được kích hoạt bằng nhiệt độ cao.

3.9

Nhiệt độ chảy (yield temperature)

Nhiệt độ tại đó vật liệu để nóng chảy trở nên đủ mềm để kích hoạt cơ cấu và cho phép xả của xy lanh.

CHÚ THÍCH 1: Có thể có một vài kịch bản đối với một ô tô liên quan đến đám cháy thiết bị an toàn (PRD) được sử dụng để giảm rủi ro phá hủy xy lanh trong hầu hết các kịch bản này khi duy trì sự cố tai nạn ở mức độ nguy hiểm thấp. Kinh nghiệm chỉ ra rằng giải pháp tốt nhất phụ thuộc vào kiểu xy lanh trên đó lắp thiết bị an toàn.

CHÚ THÍCH 2: Kết cấu nên sử dụng của các thiết bị an toàn (PRD) là thiết bị an toàn tổ hợp song song hoặc thiết bị an toàn được kích hoạt bằng nhiệt độ cho mỗi kiểu xy lanh. Các thiết bị an toàn tổ hợp nối tiếp chỉ có thể được sử dụng trên các xy lanh kiểu 1 bằng thép.

4 Ghi nhãn

Nếu thiết bị an toàn (PRD) là một bộ phận được lắp đặt đứng một mình, nội dung ghi nhãn phải cung cấp đủ thông tin để cho phép tìm nguồn gốc sau:

- a) Tên của nhà sản xuất hoặc đại lý, nhãn hiệu hoặc ký hiệu;
- b) Nhiệt độ chảy của vật liệu dễ nóng chảy hoặc nhiệt độ kích hoạt của thiết bị an toàn (PRD) (xem phụ lục A) và áp suất danh định hoặc áp suất kích hoạt của đĩa nổ, nếu áp dụng;
- c) Kiểu thiết bị an toàn (thiết bị an toàn kích hoạt bằng nhiệt độ, thiết bị an toàn tổ hợp nối tiếp, thiết bị an toàn tổ hợp song song.....);

Nếu có khả năng xảy ra việc lắp đặt thiết bị an toàn (PRD) với dòng chảy theo chiều không đúng thì thiết bị an toàn này phải được đánh dấu với một mũi tên để chỉ chiều của dòng chảy.

CHÚ THÍCH: Thông tin này có thể được cung cấp bằng mã nhận dạng thích hợp trên ít nhất là một chi tiết của bộ phận khi bộ phận có nhiều hơn một chi tiết.

5 Kết cấu và lắp ráp

Thiết bị an toàn (PRD) phải theo quy định trong TCVN 8606-1 (ISO 15500-1) và TCVN 8606-2 (ISO 15500-2) và theo các phép thử quy định trong Điều 6. Dung sai phải theo quy định trong TCVN 8606-2 (ISO 15500-2).

6 Thử nghiệm

6.1 Khả năng áp dụng

Các phép thử phải thực hiện được nêu trong Bảng 1.

Bảng 1 – Phép thử áp dụng

Phép thử	Áp dụng	Quy trình thử như đã yêu cầu trong TCVN 8606-2 (ISO 15500-2)	Yêu cầu thử riêng của tiêu chuẩn này
Độ bền thủy tĩnh	X	X	X (xem 6.2)
Độ rò rỉ	X	X	X (xem 6.3)
Khả năng chịu mô men xoắn quá mức	X	X	
Mô men uốn	X ^a	X	X (xem 6.4)
Vận hành liên tục	X	X	X (xem 6.5)
Khả năng chịu ăn mòn	X	X	
Già hóa do oxy	X	X	
Già hóa do ozon	X	X	
Già hóa do nhiệt	X	X	
Chất lỏng của ô tô	X	X	
Điện áp quá mức	X	X	
Nhúng vật liệu phi kim loại	X	X	
Khả năng chịu rung	X	X	
Tính tương thích của vật liệu đồng thau	X	X	
Tuổi thọ có gia tốc	X	X	X (xem 6.6)
Kích hoạt trên thiết bị thử	X	X	X (xem 6.7)
Chu kỳ nhiệt	X	X	X (xem 6.8)
Khả năng chịu ăn mòn do chất ngưng tụ	X	X	X (xem 6.9)
Lưu lượng của dòng chảy	X	X	X (xem 6.10)
^a Phép thử này nhằm xác nhận thiết kế và kết cấu đúng của các thiết kế thiết bị an toàn có ren được lắp đặt đứng một mình bên ngoài và không áp dụng cho thiết bị an toàn gắn vào bên trong thân van.			

6.2 Độ bền thủy tĩnh

6.2.1 Thân thiết bị an toàn

Nhà sản xuất phải thử nghiệm vật lý thân thiết bị an toàn hoặc chứng minh độ bền của nó bằng tính toán.

6.2.1.1 Quy trình thử

6.2.1.1.1 Độ bền của đường dẫn đầu vào

Phải thử nghiệm một thiết bị an toàn với áp suất tác dụng vào đầu vào, các bộ phận xả bên trong ở vị trí thường đóng. Các chi tiết được kích hoạt bằng áp suất như các đĩa nổ có thể được cải tiến, thay thế bằng một nút hoặc được tháo ra để phục vụ cho phép thử này. Phải thực hiện phép thử theo quy trình

TCVN 8606-13:2017

đã cho trong TCVN 8606-2 (ISO 15500-2) khi sử dụng áp suất bằng 2,5 lần áp suất thiết kế ở $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

6.2.1.1.2 Độ bền của đường dẫn đầu ra

Các cửa ra hoặc các lỗ thông hơi phải được nút kín bằng phương tiện thích hợp mà không ảnh hưởng đến độ bền của thân thiết bị an toàn. Các thành phần kích hoạt bên trong như vật liệu dễ nóng chảy hoặc các đĩa phá hủy phải được tháo ra hoặc nếu không phải được mở ra hoặc kích hoạt. Cho áp suất tác dụng vào đầu vào của cơ cấu. Phải thực hiện phép thử theo quy trình đã cho trong TCVN 8606-2 (ISO 15500-2) khi sử dụng áp suất bằng 1,25 lần áp suất làm việc hoặc áp suất làm việc ở trước của đường dẫn đầu ra, lấy giá trị lớn hơn.

6.2.2 Vật liệu dễ nóng chảy

6.2.2.1 Quy trình thử

Thử nghiệm vật liệu dễ nóng chảy trong thiết bị an toàn (cơ cấu an toàn kích hoạt bằng nhiệt độ hoặc cơ cấu an toàn tổ hợp) với nước ở $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ khi sử dụng quy trình sau.

a) Cho ba mẫu thử được lựa chọn ngẫu nhiên chịu tác động của một áp suất không đổi bằng 1,2 lần áp suất thiết kế trong thời gian 30 min. Đối với các cơ cấu an toàn tổ hợp song song, chỉ phải thử nghiệm bộ phận kích hoạt bằng nhiệt độ của cơ cấu.

Trong quá trình thử, vật liệu dễ nóng chảy không được bắt đầu bị đùn ra ngoài thiết bị an toàn (PRD).

b) Tăng áp suất với tốc độ 0,5 MPa/s (5 bar/s) tới 60 MPa/s (600 bar/s).

6.2.2.2 Yêu cầu

Nếu sự đùn ra của vật liệu dễ nóng chảy bắt đầu ở áp suất nhỏ hơn 45 MPa (450 bar), thiết bị được xem là không đạt yêu cầu của thử nghiệm.

6.3 Độ rò rỉ

Tuân theo quy trình thử rò rỉ đã cho trong TCVN 8606-2 (ISO 15500-2), khi sử dụng các nhiệt độ và áp suất thử cho trong Bảng 2 dưới đây, thiết bị an toàn không được có bọt khí hoặc có mức rò rỉ $< 2 \text{ Ncm}^3/\text{h}$.

Bảng 2 – Nhiệt độ và áp suất thử

Nhiệt độ (°C)	Áp suất (MPa (bar))
- 40 hoặc - 20	15 (150)
82 hoặc cao hơn	26 (260)

6.4 Mô men uốn

Mục đích của phép thử này là xác nhận thiết kế và kết cấu đúng của các thiết kế thiết bị an toàn (PRD) có ren được lắp đặt đứng một mình bên ngoài. Thử nghiệm thiết bị an toàn theo quy trình tương ứng được cho trong TCVN 8606-2 (ISO 15500-2).

6.5 Vận hành liên tục

6.5.1 Quy trình thử

a) Lựa chọn ngẫu nhiên 5 mẫu thử

b) Cho thiết bị an toàn (PRD) vận hành theo chu kỳ phù hợp với bảng 3, với nước ở áp suất giữa 10% và 100% áp suất thiết kế và tốc độ lớn nhất của chu trình là 10 chu kỳ trong một phút

Bảng 3 – Nhiệt độ và chu trình thử

Nhiệt độ (°C)	Chu kỳ
82 hoặc cao hơn	2000
57 ± 2	18000

6.5.2 Yêu cầu

Sau phép thử, không được có sự đùn ra khỏi thiết bị an toàn (PRD) của vật liệu dễ nóng chảy.

Lúc hoàn thành phép thử, thiết bị an toàn (PRD) phải tuân theo các yêu cầu của 6.3 và 6.7. Áp suất phá hủy phải >75% và <105% áp suất kích hoạt của một thiết bị an toàn không được đưa vào bất cứ thử nghiệm nào trước đây.

6.6 Tuổi thọ nhanh hết

6.6.1 Quy định chung

Các vật liệu dễ nóng chảy có thể bị rão và chảy ra trong phạm vi nhiệt độ làm việc của các thiết bị an toàn lắp trên ô tô sử dụng khí thiên nhiên.

Thực hiện phép thử tuổi thọ nhanh hết để kiểm tra bảo đảm cho tốc độ vào đủ chậm để thiết bị có thể hoạt động tin cậy trong thời gian ít nhất là một năm ở 82°C và trong thời gian ít nhất là 20 năm ở 57°C. Thử tuổi thọ nhanh hết phải được thực hiện trên các thiết kế mới của thiết bị an toàn hoặc các thiết kế trong đó nhiệt độ nóng chảy của vật liệu dễ nóng chảy hoặc bộ phận kích hoạt của thiết bị được cải tiến. Đối với các thiết bị không sử dụng các vật liệu kích hoạt có thể bị rã, phải tiến hành thử nghiệm và phân tích để kiểm tra bảo đảm cho thiết bị sẽ hoạt động tin cậy trong thời gian ít nhất là một năm ở 82°C và trong thời gian ít nhất là 20 năm ở 57°C.

6.6.2 Quy trình thử

a) Đặt các mẫu thử trong một lò hoặc bể chất lỏng, giữ nhiệt độ của các mẫu thử trong phạm vi dung sai $\pm 1^\circ\text{C}$ trong suốt quá trình thử.

b) Nâng áp suất trên đầu vào của thiết bị an toàn (PRD) lên tới 100% áp suất thiết kế và duy trì áp suất này không thay đổi trong phạm vi dung sai $\pm 0,7\text{ MPa}$ (7 bar) tới khi xảy ra kích hoạt. Nguồn cung cấp áp suất có thể được bố trí ở bên ngoài lò hoặc bể có nhiệt độ điều khiển được. Giới hạn thể tích của chất lỏng hoặc khí để ngăn ngừa hư hỏng của thiết bị thử lúc xảy ra kích hoạt và thông hơi.

Mỗi thiết bị có thể được tăng áp riêng hoặc thông qua một hệ thống ống phân phối. Nếu sử dụng hệ thống ống phân phối, mỗi đầu nối áp suất phải có một van một chiều để ngăn ngừa sự xả hết áp suất của hệ thống nếu một mẫu thử bị hư hỏng.

6.6.3 Nhiệt độ thử tuổi thọ nhanh hết

Nhiệt độ thử tuổi thọ nhanh hết T_L , tính bằng $^\circ\text{C}$ được cho theo biểu thức:

$$T_L = 12,88T_f^{0,420}$$

Trong đó, T_f là nhiệt độ kích hoạt do nhà sản xuất quy định, tính bằng $^\circ\text{C}$

6.6.4 Yêu cầu

6.6.4.1 Phải thử ba thiết bị an toàn (PRD) ở nhiệt độ kích hoạt do nhà sản xuất quy định để kiểm tra bảo đảm cho chúng kích hoạt trong thời gian ít hơn 10 h.

6.6.4.2 Phải thử năm thiết bị an toàn (PRD) ở nhiệt độ thử tuổi thọ nhanh hết của chúng. Thời gian để kích hoạt đối với các thiết bị được thử tuổi thọ nhanh hết phải vượt quá 500 h.

6.7 Kích hoạt trên thiết bị thử

6.7.1 Quy định chung

6.7.1.1 Mục đích của phép thử kích hoạt trên thiết bị thử là để chứng minh rằng một thiết bị an toàn (PRD) sẽ kích hoạt một cách kiên định trong suốt tuổi thọ của thiết bị này

6.7.1.2 Thử nghiệm hai thiết bị an toàn (PRD) khi chúng không được đưa vào các phép thử khác để thiết lập thời gian cơ sở cho kích hoạt. Các thiết bị an toàn đã trải qua các phép thử trong 6.5 và 6.9 phải được thử theo 6.7 và đáp ứng các yêu cầu của 6.7.2 hoặc 6.7.3, nếu áp dụng.

6.7.1.3 Thử nghiệm các thiết bị an toàn kích hoạt bằng nhiệt độ phù hợp với 6.7.2. Các thiết bị an toàn tổ hợp nối tiếp, được kích hoạt bằng tổ hợp tác động cùng nhau của các áp suất và nhiệt độ cao, phải được thử phù hợp với 6.7.3. Các thiết bị an toàn tổ hợp song song, được kích hoạt bằng tác động tách biệt của áp suất và các nhiệt độ cao, phải được thử phù hợp với 6.7.4.

6.7.2 Thiết bị an toàn kích hoạt bằng nhiệt độ

6.7.2.1 Thiết bị thử

Thiết bị thử phải gồm có một lò hoặc lò sưởi có khả năng duy trì nhiệt độ của khí ở $600^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ trong vòng của lò hoặc lò sưởi trong đó có lắp thiết bị an toàn để thử nghiệm. Thiết bị an toàn (PRD) không được phơi trực tiếp trong ngọn lửa.

6.7.2.2 Quy trình thử

- Tăng áp cho thiết bị an toàn (PRD) tới 25% áp suất thiết kế hoặc 2 MPa, lấy giá trị nhỏ hơn. Phải duy trì nhiệt độ trong phạm vi chấp nhận được trong thời gian 2 min trước khi vận hành thử.
- Lắp thiết bị an toàn (PRD) vào trong lò hoặc lò sưởi và ghi lại thời gian tới khi kích hoạt, t .

6.7.2.3 Yêu cầu

Các thiết bị an toàn (PRD) được thử theo các phép thử trong 6.5, 6.8, 6.9 và các phép thử khả năng chịu ăn mòn và khả năng chịu rung của TCVN 8606-2 (ISO 15500-2) phải kích hoạt để đáp ứng các yêu cầu sau, trong đó t tính bằng phút, là thời gian tới khi kích hoạt của các. Thiết bị an toàn không được thử theo các phép thử này:

$$\leq 5.t$$

$$\leq t + 4 \text{ min}$$

6.7.3 Thiết bị an toàn tổ hợp nối tiếp

6.7.3.1 Quy trình thử

- Đặt thiết bị an toàn (PRD) trong một lò được nung nóng tới nhiệt độ lớn hơn nhiệt độ chảy của vật liệu để nóng chảy $11^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ tới khi nhiệt độ của thiết bị an toàn đạt được ổn định.
- Tăng áp cho thiết bị an toàn (PRD) tới khi thiết bị này kích hoạt.

6.7.3.2 Yêu cầu

Thiết bị an toàn (PRD) được thử theo các phép thử trong 6.5, 6.8, 6.9 và các phép thử khả năng chịu ăn mòn và khả năng chịu rung của TCVN 8606-2 (ISO 15500-2) phải kích hoạt ở áp suất $>75\%$ và $<105\%$ áp suất kích hoạt của thiết bị an toàn không được thử theo bất cứ thử nghiệm nào trước đây.

6.7.4 Cơ cấu an toàn tổ hợp song song

6.7.4.1 Quy trình thử

- a) Thử nghiệm cụm chi tiết được kích hoạt bằng nhiệt độ của thiết bị an toàn (PRD) theo các phép thử trong 6.7.2
- b) Kích hoạt cụm chi tiết được kích hoạt bằng áp suất của thiết bị an toàn (PRD) tới khi đĩa phá hủy bị nổ.

6.7.4.2 Yêu cầu

Các thiết bị an toàn (PRD) được thử theo các phép thử trong 6.5, 6.8, 6.9 và các phép thử khả năng chịu ăn mòn và khả năng chịu rung của TCVN 8606-2 (ISO 15500-2) phải tuân theo quy trình thử trong 6.7.2.2 và đáp ứng các yêu cầu sau:

- a) Cụm chi tiết được kích hoạt bằng nhiệt độ của các thiết bị an toàn (PRD) phải đáp ứng các yêu cầu của 6.7.2.3;
- b) Cụm chi tiết được kích hoạt bằng áp suất phải kích hoạt ở áp suất >75% và <105% áp suất kích hoạt của một thiết bị an toàn không được thử theo bất cứ thử nghiệm nào trước đây.

Cụm chi tiết của thiết bị an toàn (PRD) phải được vận hành theo chu kỳ 1000 lần giữa áp suất không lớn hơn 10% áp suất làm việc do nhà sản xuất quy định và áp suất không nhỏ hơn 100% áp suất thiết kế do nhà sản xuất quy định. Phải tiến hành phép thử này ở nhiệt độ môi trường xung quanh. Tốc độ lớn nhất của chu kỳ áp suất là 10 chu kỳ một phút. Theo sau phép thử này, thiết bị an toàn (PRD) phải được kích hoạt bằng tăng áp tới khi thiết bị xả áp suất.

Các thiết bị an toàn (PRD) được thử theo chu kỳ áp suất, quy trình nhiệt, khả năng chịu ăn mòn của muối, khả năng chịu ăn mòn của khí ngưng tụ và va đập do bị rơi và rung phải kích hoạt ở áp suất ít nhất là bằng 130% áp suất làm việc do nhà sản xuất quy định, và ít nhất là bằng 75% áp suất kích hoạt nhưng không lớn hơn 105% áp suất kích hoạt của thiết bị an toàn không được thử theo các phép thử chứng nhận thiết kế trước đây.

6.8 Chu kỳ nhiệt

6.8.1 Quy trình thử

Vận hành thiết bị an toàn (PRD) theo chu kỳ nhiệt giữa -40°C hoặc -20°C khi thích hợp và 82°C hoặc cao hơn như sau:

- a) Đặt một thiết bị an toàn (PRD) đã giảm áp trong một bể chất lỏng được giữ ở -40°C hoặc -20°C khi thích hợp hoặc thấp hơn trong khoảng thời gian 2 h hoặc lâu hơn. Sau đó chuyển thiết bị sang một bể chất lỏng được giữ ở 82°C hoặc cao hơn trong phạm vi 5 min tính từ khi được lấy ra khỏi bể lạnh.

b) thiết bị an toàn (PRD) đã giảm áp trong bể chất lỏng được giữ ở 82°C hoặc cao hơn trong khoảng thời gian 2 h hoặc lâu hơn. Sau đó chuyển thiết bị sang bể chất lỏng được giữ ở -40°C hoặc -20°C khi thích hợp hoặc thấp hơn trong phạm vi 5 min tính từ khi được lấy ra khỏi bể nóng.

c) Lặp lại các bước a) và b) tới khi đạt được tổng số 15 chu kỳ nhiệt.

d) Với thiết bị an toàn đã thuần hóa trong khoảng thời gian 2 h hoặc lớn hơn trong bể chất lỏng có nhiệt độ -40°C hoặc -20°C khi thích hợp, vận hành thiết bị theo chu kỳ giữa các áp suất không lớn hơn 10% và không nhỏ hơn 100% áp suất làm việc với tổng số 100 chu kỳ.

6.8.2 Yêu cầu

Lúc hoàn thành phép thử, thiết bị an toàn (PRD) phải đáp ứng các yêu cầu của 6.3 và 6.7.

6.9 Khả năng chịu ăn mòn do ngưng tụ

6.9.1 Quy trình thử

a) Bít kín lỗ đầu ra của thiết bị an toàn (PRD)

b) Nạp đầy dung dịch thử cho trong 6.9.2 vào thiết bị an toàn (PRD) và ngâm cơ cấu trong 100 h ở nhiệt độ $21^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

c) Tháo hết dung dịch ra khỏi thiết bị an toàn (PRD) và bít kín lại lỗ đầu ra, sau đó nung nóng cơ cấu thêm 100 h ở 82°C hoặc cao hơn.

Lúc kết thúc phép thử này, thiết bị an toàn (PRD) phải đáp ứng tất cả các yêu cầu của 6.3 và 6.7.

6.9.2 Dung dịch thử

Dung dịch thử, tính theo phần trăm thể tích, phải gồm có:

- Dung môi Stoddard 84,8 %
- benzen 10,0%
- dầu máy nén khí phosphate ester 2,5%
- nước 1,5%
- methanol 1,0% và
- mercaptan 0,2%

6.10 Năng suất dòng

6.10.1 Quy định chung

6.10.1.1 Phải thử ba mẫu thử ngẫu nhiên của thiết bị an toàn (PRD) về lưu lượng của dòng chảy. Mỗi thiết bị được thử phải được chế tạo để vận hành bằng nhiệt độ, bằng áp suất hoặc sự kết hợp của nhiệt độ và áp suất.

6.10.1.2 Sau khi kích hoạt, và không làm sạch, lấy các cụm chi tiết ra hoặc thuận hóa lại, mỗi thiết bị an toàn (PRD) phải được thử theo phép thử lưu lượng thực và đo lượng không khí do thiết bị thải ra. Lưu lượng tính toán của dòng chảy phải là lưu lượng trung bình của dòng chảy của ba mẫu thử, với điều kiện là các lưu lượng riêng của dòng chảy nằm trong phạm vi lưu lượng lớn nhất của dòng chảy ghi được +10%

6.10.2 Quy trình thử

- a) Tiến hành thử lưu lượng với không khí ở áp suất 0,8 MPa (8bar) đến 0,9 MPa (9 bar)
- b) Đo nhiệt độ
- c) Hiệu chỉnh tính toán lưu lượng theo áp suất tuyệt đối 0,7 MPa (7 bar) và 15°C

Thiết bị an toàn (PRD) phải được thử để xác lập lưu lượng dòng chảy của khí tự nhiên của cơ cấu tính bằng m³/h (các điều kiện chuẩn) với độ chính xác ±10%. Một phương pháp được chấp nhận là đo nhiệt độ và áp suất của một thể tích đã biết của không khí nén hoặc khí cả trước và sau khi tiến hành phép thử lưu lượng và đo thời gian của quá trình chảy.

7 Kiểm tra lô sản phẩm và thử nghiệm thu

Nhà sản xuất thiết bị an toàn (PRD) phải tiến hành kiểm tra lô sản phẩm và lập chương trình thử nghiệm thu để bảo đảm cho sản phẩm có tính năng an toàn phù hợp.

Phụ lục A**(Quy định)****Xác định nhiệt độ chảy của vật liệu dễ nóng chảy
và nhiệt độ kích hoạt của thiết bị an toàn (PRD)****A.1 Quy định chung**

Điều 4 của tiêu chuẩn này cho phép nhà sản xuất thiết bị an toàn (PRD) lựa chọn việc ghi nhãn cho các sản phẩm của mình có nhiệt độ chảy của vật liệu dễ nóng chảy hoặc nhiệt độ kích hoạt của thiết bị an toàn (xem b) trong Điều 4). Các phương pháp cho trong A.2 và A.3 để xác định các giá trị này.

A.2 Nhiệt độ chảy của vật liệu dễ nóng chảy**A.2.1 Lựa chọn phi mẫu thử**

Chọn ngẫu nhiên hai mẫu thử của vật liệu dễ nóng chảy từ mỗi lò (mẻ nấu) ở dạng đã chế tạo (ví dụ: thỏi, dây)

A.2.2 Thiết bị thử

Đối với vật liệu dễ nóng chảy được cung cấp ở dạng thỏi, dây, phải lấy hai mẫu thử, mỗi mẫu có chiều dài 50 mm và đường kính xấp xỉ 6 mm từ mỗi thỏi dùng để thử. Đối với vật liệu dễ nóng chảy được cung cấp ở dạng dây, phải lấy hai mẫu thử từ mỗi cuộn, mỗi mẫu thử phải được đặt nằm ngang trên hai lưỡi dao có khoảng giãn cách sao cho các đầu mút của mẫu thử nhô ra khỏi các lưỡi dao một khoảng 12mm. Phải nhúng chìm các mẫu thử tựa trên các lưỡi dao trong bể glyxêrin ở độ sâu cách đáy bể tối thiểu là 6mm

A.2.3 Quy trình thử

- a) Thử nghiệm hai mẫu thử từ một thỏi hoặc cuộn dây đã cho trong một lần. Nhiệt độ của bể có thể được nâng lên với tốc độ 3°C/min tới 5°C/min tới nhiệt độ dưới nhiệt độ chảy của vật liệu.
- b) Sau khi nhiệt độ đã ổn định ở mức này, nâng nhiệt độ với tốc độ rất chậm sao cho không vượt quá 0,6°C/min.

Đo nhiệt độ bằng một bộ cảm biến thích hợp được lắp trong bể, ở giữa và rất gần kề với các mẫu thử, sao cho bộ cảm biến ở cùng một mức độ sâu như các mẫu thử.

A.2.4 Yêu cầu

Nhiệt độ chảy được lấy phải là nhiệt độ tại đó đầu mút thứ hai trong bốn đầu mút của các mẫu thử không còn đủ cứng vững và rơi xuống, hoặc nhiệt độ tại đó các đoạn của hai mẫu thử giữa các lưỡi dao rơi xuống hoặc cả hai. Sau khi nhiệt độ của bể và kim loại dễ nóng chảy đã ổn định, quá trình chảy phải xảy ra trước khi nhiệt độ chảy cho phép bị vượt quá.

A.3 Xác định nhiệt độ kích hoạt của thiết bị an toàn (PRD)

A.3.1 Phương pháp đo nhiệt lượng bằng tia quét vi phân (DSC)

Phải đo nhiệt độ kích hoạt của vật liệu dễ nóng chảy bằng phép đo nhiệt lượng bằng tia quét vi phân (DSC)

A.3.2 Phương pháp cặp nhiệt điện

Nung nóng thiết bị an toàn (PRD) chịu tác động của áp suất thiết kế một cách từ từ bằng cách nhúng chìm cơ cấu này trong một bể hoặc sử dụng dòng không khí nóng tới khi nó kích hoạt. Đo nhiệt độ bằng một cặp nhiệt điện.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 6211 (ISO 3833), *Phương tiện giao thông đường bộ – Kiểu - Thuật ngữ và định nghĩa.*
- [2] ISO 11439, *Gas cylinders – High pressure cylinders for the on-board storage of natural gas as a fuel for automotive vehicles (xy lanh khí- xy lanh khí cao áp cho bảo quản khí tự nhiên trên sàn như một nhiên liệu dùng cho ô tô).*
- [3] TCVN 12051-1 (ISO 15403-1), *Khí thiên nhiên - Khí thiên nhiên sử dụng làm nhiên liệu nén cho phương tiện giao thông - Phần 1: Ký hiệu của chất lượng.*
- [4] TCVN 12051-2 (ISO/TR 15403-2), *Khí thiên nhiên - Khí thiên nhiên sử dụng làm nhiên liệu nén cho phương tiện giao thông - Phần 2: Yêu cầu kỹ thuật của chất lượng.*
-