

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

**TCVN 7915-1 : 2009; TCVN 7915-2 : 2009;
ISO 4126-1 : 2004 ISO 4126-2 : 2003**

**TCVN 7915-3 : 2009; TCVN 7915-4 : 2009;
ISO 4126-3 : 2006 ISO 4126-4 : 2004**

**TCVN 7915-5 : 2009; TCVN 7915-6 : 2009;
ISO 4126-5 : 2004 ISO 4126-6 : 2003**

**TCVN 7915-7 : 2009.
ISO 4126-7 : 2004**

Xuất bản lần 1

**TUYỂN TẬP
TIÊU CHUẨN QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ AN TOÀN
CHỐNG QUÁ ÁP – CÔNG BỐ NĂM 2009**

HÀ NỘI – 2009

Mục lục		Trang
• TCVN 7915-1 : 2009 ISO 4126-1 : 2004	Thiết bị an toàn chống quá áp – Phần 1: Van an toàn	5
• TCVN 7915-2 : 2009 ISO 4126-2 : 2003	Thiết bị an toàn chống quá áp – Phần 2: Đĩa nổ	35
• TCVN 7915-3 : 2009 ISO 4126-3 : 2006	Thiết bị an toàn chống quá áp – Phần 3: Tổ hợp van an toàn và đĩa nổ	77
• TCVN 7915-4 : 2009 ISO 4126-4 : 2004	Thiết bị an toàn chống quá áp – Phần 4: Van an toàn có van điều khiển	91
• TCVN 7915-5 : 2009 ISO 4126-5 : 2004	Thiết bị an toàn chống quá áp – Phần 5: Hệ thống an toàn xả áp có điều khiển	123
• TCVN 7915-6 : 2009 ISO 4126-6 : 2003	Thiết bị an toàn chống quá áp – Phần 6: Ứng dụng, lựa chọn và lắp đặt đĩa nổ	159
• TCVN 7915-7 : 2009 ISO 4126-7 : 2004	Thiết bị an toàn chống quá áp – Phần 7: Dữ liệu chung	205

Lời nói đầu

TCVN 7915-1 : 2009 thay thế TCVN 6339 : 1998;

TCVN 7915-1 : 2009 hoàn toàn tương đương với ISO 4126-1 : 2004;

TCVN 7915-2 : 2009 hoàn toàn tương đương với ISO 4126-2 : 2003;

TCVN 7915-3 : 2009 thay thế TCVN 6340 : 1998;

TCVN 7915-3 : 2009 hoàn toàn tương đương với ISO 4126-3 : 2006;

TCVN 7915-4 : 2009 hoàn toàn tương đương với ISO 4126-4 : 2004;

TCVN 7915-5 : 2009 hoàn toàn tương đương với ISO 4126-5 : 2004/Sửa đổi kỹ thuật 2-2007;

TCVN 7915-6 : 2009 hoàn toàn tương đương với ISO 4126-6 : 2003;

TCVN 7915-7 : 2009 hoàn toàn tương đương với ISO 4126-7 : 2004/Sửa đổi kỹ thuật 1-2006;

TCVN 7915-1 : 2009 ÷ TCVN 7915-7 : 2009 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC11 *Nồi hơi và bình chịu áp lực* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Thiết bị an toàn chống quá áp –

Phần 6: Ứng dụng, lựa chọn và lắp đặt đĩa nổ

Safety devices for protection against excessive pressure -

Part 6: Application, selection and installation of bursting disc safety devices

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này hướng dẫn việc ứng dụng, lựa chọn và lắp đặt các đĩa nổ dùng để bảo vệ thiết bị chịu áp lực khỏi sự quá áp và/hoặc quá chân không.

Phụ lục A cung cấp danh mục thông tin do khách hàng cung cấp cho nhà sản xuất.

Phụ lục B đưa ra hướng dẫn về thời gian thay thế cho một màng nổ và Phụ lục C đưa ra hướng dẫn xác định lưu lượng khối lượng, đối với các môi chất một pha, của một hệ thống xả áp có chứa một đĩa nổ.

Phụ lục E là một qui trình không bắt buộc để xác lập trở lực dòng chảy của cụm màng nổ đã nổ.

Các yêu cầu về chế tạo, kiểm tra, thử nghiệm, ghi nhãn, chứng nhận và bao gói các đĩa nổ được cho trong TCVN 7915-2 (ISO 4126-2).

2 Tài liệu viện dẫn

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

TCVN 7915-1 : 2009 (ISO 4126-1 : 2004) Thiết bị an toàn chống quá áp – Phần 1: Van an toàn.

TCVN 7915-2 : 2009 (ISO 4126-2 : 2003) Thiết bị an toàn chống quá áp – Phần 2: Đĩa nổ.

TCVN 7915-4 : 2009 (ISO 4126-4 : 2004) Thiết bị an toàn chống quá áp – Phần 4: Van an toàn có van điều khiển.

TCVN 7915-6 : 2009

TCVN 7915-5 : 2009 (ISO 4126-5 : 2004) Thiết bị an toàn chống quá áp – Phần 5: Hệ thống an toàn xả áp có điều khiển (CSPRS)

TCVN 7915-7 : 2009 (ISO 4126-7 : 2004) Thiết bị an toàn chống quá áp – Phần 7: Dữ liệu chung

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong TCVN 7915-1: 2009 và các thuật ngữ sau.

3.1

Đĩa nổ (bursting disc safety device)

Thiết bị xả áp không đóng kín lại, được vận hành bởi độ chênh áp suất và được thiết kế để hoạt động bằng cách làm nổ màng nổ.

CHÚ THÍCH: Đĩa nổ là một cụm hoàn chỉnh của các chi tiết được lắp đặt, bao gồm cả cơ cấu kẹp màng nổ.

3.2

Cụm màng nổ (bursting disc assembly)

Cụm hoàn chỉnh của các chi tiết được lắp trong cơ cấu kẹp màng nổ để thực hiện chức năng theo yêu cầu.

3.3

Màng nổ (bursting disc)

Chi tiết chịu áp lực và nhạy cảm với áp lực của đĩa nổ.

3.4

Cơ cấu kẹp màng nổ (bursting disc holder)

Bộ phận của một đĩa nổ để giữ cụm màng nổ ở vị trí định vị.

3.5

Màng nổ có hình vòm thông thường (ám chỉ tác động về phía trước) (conventional domed bursting disc)

Màng nổ được tạo hình vòm theo chiều của áp lực nổ (nghĩa là áp lực nổ tác dụng vào phía lõm của màng nổ) (xem Hình 1 của TCVN 7915-2: 2009).

3.6**Màng nổ có rãnh (slotted lined bursting disc)**

Màng nổ được chế tạo từ hai hoặc nhiều lớp vật liệu trong đó có ít nhất là một lớp được xẻ rãnh hoặc tạo khe hở để điều chỉnh áp lực nổ của màng nổ.

3.7**Màng nổ có hình vòm ngược (ám chỉ tác động ngược lại) (reverse domed bursting disc)**

Màng nổ được tạo thành vòm theo chiều ngược lại với áp lực nổ (nghĩa là áp lực nổ tác dụng vào phía lồi của màng nổ) (xem Hình 2 của TCVN 7915-2: 2009).

3.8**Màng nổ graphit (graphite bursting disc)**

Màng nổ được chế tạo từ graphit, graphit được tẩm, graphit mềm dẻo hoặc hợp chất graphit và được thiết kế để nổ do các lực uốn hoặc cắt.

CHÚ THÍCH: Áp dụng các định nghĩa sau:

- a) **graphit**: một dạng tinh thể của nguyên tố cacbon;
- b) **graphit được tẩm**: graphit tron đó có các lỗ xấp xỉ được tẩm bằng một vật liệu trám;
- c) **graphit mềm dẻo**: một cấu trúc graphit được tạo thành bằng cách nén nóng các hỗn hợp có các lớp graphit xen kẽ;
- d) **hợp chất graphit**: được chế tạo từ hai hoặc nhiều vật liệu khác biệt và có các tính chất khác nhau trong đó tỷ lệ của graphit vượt quá 50 % theo trọng lượng.

3.9**Áp suất nổ qui định (specified bursting pressure)**

Áp suất nổ được qui định với một nhiệt độ để nổ khi xác định các yêu cầu của màng nổ (được sử dụng cùng với dung sai áp suất nổ, xem 3.13).

3.10**Áp suất nổ lớn nhất qui định (specified maximum bursting pressure)**

Áp suất nổ lớn nhất được qui định với một nhiệt độ để nổ khi xác định các yêu cầu của màng nổ (được sử dụng cùng với áp suất nổ nhỏ nhất qui định, xem 3.11).

3.11

Áp suất nổ nhỏ nhất qui định (specified minimum bursting pressure)

Áp suất nổ nhỏ nhất được qui định với một nhiệt độ để nổ khi xác định các yêu cầu của màng nổ (được sử dụng cùng với áp suất nổ lớn nhất qui định, xem 3.10).

3.12

Nhiệt độ để nổ (coincident temperature)

Nhiệt độ của màng nổ gắn liền với một áp suất nổ (xem 3.9, 3.10 và 3.11) là nhiệt độ mong đợi của màng nổ khi nó cần phải nổ.

3.13

Dung sai áp suất nổ (performance tolerance)

Phạm vi áp suất giữa áp suất nổ nhỏ nhất qui định và áp suất nổ lớn nhất qui định hoặc phạm vi áp suất tính bằng các tỷ lệ phần trăm hoặc các đại lượng dương và âm so với áp suất nổ qui định.

3.14

Áp suất làm việc (operating pressure)

Áp suất tồn tại ở các điều kiện làm việc bình thường trong hệ thống được bảo vệ.

3.15

Áp suất xả (relieving pressure)

Áp suất lớn nhất trong các điều kiện xả của hệ thống chịu áp lực.

CHÚ THÍCH: Áp suất này có thể khác với áp suất nổ của màng nổ.

3.16

Nhiệt độ xả (relieving temperature)

Nhiệt độ trong các điều kiện xả của hệ thống chịu áp lực.

CHÚ THÍCH: Nhiệt độ này có thể khác với nhiệt độ để nổ được qui định cho màng nổ.

3.17

Độ chênh áp suất ngược (differential back pressure)

Độ chênh áp qua một màng nổ theo chiều ngược lại với áp suất nổ.

CHÚ THÍCH: Độ chênh áp suất ngược có thể là kết quả của áp suất trong hệ thống xả từ các nguồn khác và/hoặc kết quả của chân không ở phía trước màng nổ.

3.18

Diện tích xả của đĩa nổ (bursting disc safety device discharge area)

Diện tích mặt cắt ngang nhỏ nhất của dòng chảy của đĩa nổ có tính đến khả năng giảm diện tích mặt cắt ngang, ví dụ do các cơ cấu đỡ áp suất ngược, các cơ cấu kẹp hoặc các phần của màng nổ còn để lại sau khi nổ.

3.19

Lô sản phẩm (batch)

Số lượng các màng nổ hoặc các đĩa nổ tạo thành một nhóm sản phẩm có cùng một kiểu, cùng cỡ kích thước, vật liệu và các yêu cầu về áp suất nổ quy định, trong đó các màng nổ được chế tạo từ cùng một lô vật liệu.

3.20

Áp suất nổ (bursting pressure)

Giá trị độ chênh áp suất giữa hai phía của màng nổ khi màng bị nổ.

3.21

Cơ cấu đỡ áp suất ngược (back pressure support)

Bộ phận của đĩa nổ ngăn ngừa sự hư hỏng của màng nổ do độ chênh áp suất ngược.

CHÚ THÍCH: Cơ cấu đỡ áp suất ngược dùng để ngăn ngừa sự hư hỏng của màng nổ khi áp suất của hệ thống giảm xuống thấp hơn áp suất khí quyển đôi khi được gọi là cơ cấu đỡ chân không.

3.22

Lớp phủ (coating)

Lớp vật liệu kim loại hoặc phi kim loại được phủ lên các chi tiết của đĩa nổ theo một qui trình phủ.

3.23

Lớp bọc (lining)

Lá hoặc các lá kim loại hoặc phi kim loại bổ sung để tạo thành một bộ phận của cụm màng nổ hoặc cơ cấu kẹp màng nổ.

3.24

Lớp mạ (plating)

Lớp kim loại mạ lên màng nổ hoặc cơ cấu kẹp màng nổ theo một qui trình mạ.

3.25

Tấm chắn nhiệt độ (temperature shield)

Bộ phận bảo vệ màng nổ tránh nhiệt độ quá cao.

3.26

Hệ số làm việc (operating ratio)

Tỷ số giữa áp suất làm việc và giới hạn nhỏ nhất của áp suất nổ (xem Hình 1).

CHÚ THÍCH 1: Trong trường hợp một hệ thống chịu áp lực có áp suất làm việc tính bằng bar theo áp kế và áp suất khí quyển ở phía sau màng nổ.

$$\text{Hệ số làm việc} = \frac{\text{áp suất làm việc (bar)}}{\text{giới hạn nhỏ nhất của áp suất nổ (bar)}}$$

CHÚ THÍCH 2: Trong trường hợp một hệ thống chịu áp lực có áp suất ngược ở phía sau đĩa nổ, hệ số làm việc là giá trị của độ chênh áp giữa phía trước và phía sau màng nổ chia cho giới hạn nhỏ nhất của áp suất nổ được biểu thị như độ chênh áp.

3.27

Lưu lượng xả của đĩa nổ (bursting disc safety device discharge capacity)

Lưu lượng môi chất mà một đĩa nổ có thể xả ra sau khi màng nổ bị nổ.

3.28

Thời gian thay thế (replacement period)

Khoảng thời gian từ khi lắp đặt một cụm màng nổ tới khi phải thay thế nó.

3.29

Hệ thống xả áp (pressure relief system)

Hệ thống dùng để xả áp suất một cách an toàn của các chất hữu cơ từ thiết bị chịu áp lực để ngăn ngừa sự quá áp.

CHÚ THÍCH: Hệ thống xả áp có thể bao gồm đầu phun của thiết bị, đường ống vào, van xả áp và đường ống xả ra môi trường/bình gom.

3.30**Hệ số xả (discharge coefficient)**

Hệ số xác định độ giảm của lưu lượng xả lý thuyết của một hệ thống xả áp bằng phương pháp đơn giản (xem C.2) gắn với một màng nổ đã bị nổ tạo thành một phần của một đĩa nổ.

CHÚ THÍCH: Hệ số xả được ký hiệu bằng α .

3.31**Hệ số trở lực dòng chảy (flow resistance factor)**

Hệ số xác định trở lực dòng chảy trong một hệ thống đường ống do sự hiện diện của màng nổ đã nổ, tạo thành một phần của đĩa nổ được lắp trong hệ thống.

CHÚ THÍCH: Hệ số trở lực dòng chảy được ký hiệu bằng K_R , là một hệ số không thứ nguyên được biểu thị như sự tổn thất áp suất theo vận tốc.

3.32**Áp suất cơ bản (base pressure)**

Áp suất ghi được tại ống vào của hệ thống thử dòng chảy màng nổ.

3.33**Nhiệt độ cơ bản (base temperature)**

Nhiệt độ ghi được tại ống vào của hệ thống thử dòng chảy màng nổ.

3.34**Áp suất lớn nhất cho phép, PS (maximum allowable pressure)**

Áp suất lớn nhất dùng để thiết kế thiết bị do nhà sản xuất qui định.

4 Ký hiệu và đơn vị

Bảng 1 – Các ký hiệu và mô tả các ký hiệu

Ký hiệu	Mô tả	Đơn vị
A_0	Diện tích mặt cắt ngang nhỏ nhất yêu cầu của dòng chảy	mm^2
A_1	Diện tích mặt cắt ngang của đường ống thượng lưu	mm^2
A_B	Diện tích xả của đĩa nổ	mm^2
C	Hàm số của số mũ đẳng entropi	–
C_{tap}	Vận tốc âm thanh tại nhánh áp suất	m/s
D	Đường kính trong của đường ống hệ thống thử	mm
f	Ma sát cho hệ thống, ống	–
G	Vận tốc khối lượng	$\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$
k	Số mũ đẳng entropi	–
K_b	Hệ số hiệu chỉnh lưu lượng lý thuyết cho dòng chảy dưới tới hạn	–
K_V	Hệ số hiệu chỉnh độ nhớt	–
K_R	Hệ số trở lực dòng chảy	–
K_{tap}	Hệ số trở lực tổng từ đầu vào của ống hệ thống thử tới nhánh áp suất	–
M	Khối lượng phân tử	kg/kmol
M_{tap}	Số hiệu Mach ở nhánh áp suất	–
Ma_1	Số hiệu Mach tại đầu vào của ống hệ thống thử	–
p_1	Áp suất tại đầu vào của ống hệ thống thử	bar (abs)
p_B	Áp suất cơ bản	bar (abs)
p_b	Áp suất ngược	bar (abs)
p_c	Áp suất tới hạn	bar (abs)
p_0	Áp suất xả	bar (abs)

Bảng 1 – Các ký hiệu và mô tả các ký hiệu (kết thúc)

p_{tap}	Áp suất tại nhánh áp suất	bar (abs)
p_r	Áp suất qui đổi	bar (abs)
Q_m	Lưu lượng khối lượng	kg/h
R	Hằng số khí phổ biến	8314 J/mol/K
R_e	Số Reynolds	-
T_B	Nhiệt độ cơ bản	K
T_0	Nhiệt độ xả	K
T_{tap}	Nhiệt độ ghi được tại nhánh áp suất	K
T_1	Nhiệt độ tại đầu vào của ống hệ thống thử	K
v_o	Thể tích riêng ở áp suất và nhiệt độ xả thực	m ³ /kg
v_{tap}	Thể tích riêng tại nhánh áp suất	m ³ /kg
x^a	Độ khô của hơi ẩm	-
Y_{tap}	Hệ số mở rộng tại nhánh áp suất	-
Y_1	Hệ số mở rộng tại đầu vào của ống hệ thống thử	-
Z_0	Hệ số nén ở áp suất và nhiệt độ xả thực	-
ρ	Mật độ	kg/m ³
μ	Độ nhớt động lực học	Pa.s
Δp	Độ chênh áp cho thông hơi qua đĩa nổ	bar (abs)
α	Hệ số xả (xem C.2)	-
^a x được biểu thị bằng 0,xx abs = absolute = tuyệt đối		

5 Ứng dụng

5.1 Theo yêu cầu của tiêu chuẩn có liên quan đối với thiết bị được bảo vệ, có thể sử dụng các đĩa nổ như là cơ cấu xả áp duy nhất cùng với các van an toàn hoặc là một bộ phận của một thiết bị tổ hợp.

5.2 Lưu lượng xả của một hệ thống bao gồm một đĩa nổ và giới hạn lớn nhất của áp suất nổ của nó (xem Hình 1) ở nhiệt độ để nổ phải bảo đảm sao cho áp suất xả lớn nhất không được

TCVN 7915-6 : 2009

vượt quá các yêu cầu của thiết bị được bảo vệ. Các Phụ lục C, D và E đưa ra các phương pháp để xác định lưu lượng xả của một hệ thống xả áp gắn với các đĩa nổ.

5.3 Việc sử dụng một đĩa nổ như là cơ cấu xả áp suất duy nhất có thể được ưu tiên cho các trường hợp sau:

- a) mức tăng áp suất có thể làm cho mức đáp ứng của van an toàn trở nên không thích hợp;
- b) không thể cho phép có sự rò rỉ môi chất trong các điều kiện làm việc;
- c) các điều kiện làm việc có thể gây ra sự lắng đọng làm cho van an toàn không hoạt động;
- d) ảnh hưởng của nhiệt độ thấp có thể ngăn cản sự hoạt động của van an toàn;
- e) yêu cầu có các diện tích xả lớn.

CHÚ THÍCH: đĩa nổ là một cơ cấu xả áp lực (suất) không đóng kín trở lại, sau khi nổ cơ cấu này có thể dẫn đến tổng tổn thất áp suất/dung lượng từ thiết bị được bảo vệ.

Đối với tất cả các ứng dụng, hệ thống xả áp phải bảo đảm sao cho sau khi nổ của cụm màng nổ, bất cứ sự vỡ ra thành mảnh hoặc bất cứ sự phóng ra nào của vật liệu cũng không được:

- a) gây ra sự hạn chế của dòng chảy không chấp nhận được trong hệ thống xả áp;
- b) làm suy giảm sự vận hành đúng của bất cứ cơ cấu an toàn nào;
- c) ảnh hưởng tới lưu lượng (xả) được chứng nhận của bất cứ cơ cấu an toàn nào khác.

5.4 Có thể sử dụng các đĩa nổ cùng với các van an toàn được vận hành bằng van điều khiển hoặc hệ thống an toàn xả áp có điều khiển (CSPRS) (theo TCVN 7915-4 và TCVN 7915-5) khi tiêu chuẩn có liên quan cho phép. Việc ứng dụng các đĩa nổ không được dẫn đến sự quá áp trong thiết bị được bảo vệ.

5.4.1 Các đĩa nổ cùng với van an toàn có thể được sử dụng trong các trường hợp sau:

- a) trong lắp ghép nối tiếp, để bảo vệ an toàn chống ăn mòn, sự tắc nghẽn hoặc các điều kiện làm việc có thể ảnh hưởng đến tính năng của van an toàn;
- b) trong lắp ghép nối tiếp, để ngăn ngừa sự rò rỉ;
- c) trong lắp ghép nối tiếp, để ngăn ngừa tổng tổn thất dung lượng từ thiết bị được bảo vệ sau khi màng nổ bị nổ;
- d) trong lắp ghép song song, như là một bộ phận bảo vệ bổ sung.

5.4.2 Khi một đĩa nổ được lắp trước một van an toàn thì phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- a) các yêu cầu qui định về nổ của đĩa nổ phải tuân theo các yêu cầu có liên quan của thiết bị được bảo vệ;

- b) đối với các ứng dụng mà đĩa nổ tạo thành một bộ phận của thiết bị tổ hợp, các yêu cầu phải tuân theo tiêu chuẩn áp dụng cho thiết bị này.
- c) không gian giữa màng nổ và van an toàn phải được trang bị phương tiện để phòng ngừa sự tạo thành áp suất không chấp nhận được.

CHÚ THÍCH: Các màng nổ, khi là các cơ cấu chênh áp sẽ cần đến một áp lực cao hơn trong thiết bị được bảo vệ để làm nổ màng nổ nếu có áp suất tạo ra trong không gian giữa màng nổ và van an toàn bởi có thể có sự rò rỉ trong màng nổ do sự ăn mòn hoặc do áp suất ngược trong đường ống xả hoặc nguyên nhân khác.

5.4.3 Khi một đĩa nổ được lắp sau van an toàn thì phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- a) các đĩa nổ và đường ống xả phải được thiết kế sao cho không làm suy giảm đặc tính làm việc của van an toàn;
- b) không gian giữa màng nổ và van an toàn phải được trang bị phương tiện để ngăn ngừa sự tạo thành áp suất không chấp nhận được.

CHÚ THÍCH: Một van an toàn được chất tải bằng lò xo khi không cân bằng sẽ không thể mở được ở áp suất chỉnh đặt của van nếu có áp suất ngược được tạo thành giữa van an toàn và đĩa nổ. Có thể cần đến một kết cấu riêng cho van an toàn.

- c) giới hạn lớn nhất của áp suất nổ của màng nổ ở nhiệt độ để nổ cộng với áp suất bất kỳ trong đường ống xả không được vượt quá:
 - 1) các giới hạn áp suất ngược của van an toàn;
 - 2) áp suất thiết kế của bất cứ ống hoặc phụ tùng nối ống nào giữa van an toàn và đĩa nổ;
 - 3) áp suất cho phép bởi tiêu chuẩn có liên quan.

5.4.4 Đĩa nổ có thể được lắp phía trước và phía sau van an toàn với điều kiện là phải đáp ứng các yêu cầu của 5.4.2 và 5.4.3.

5.4.5 Đĩa nổ được lắp song song với một van an toàn như là một cơ cấu bảo vệ bổ sung (ví dụ để bảo vệ thiết bị chống lại hậu quả của sự tăng nhanh áp suất) phải được qui định để nổ ở áp suất không vượt quá các yêu cầu có liên quan của thiết bị được bảo vệ.

5.4.6 Khi một đĩa nổ được lắp nối tiếp với một đĩa nổ thứ hai thì phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- a) không gian giữa hai màng nổ phải đủ lớn để bảo đảm cho các màng nổ hoạt động đúng;
- b) không gian giữa các màng nổ phải được trang bị phương tiện để ngăn ngừa sự tạo thành áp suất không chấp nhận được.

CHÚ THÍCH: Các màng nổ, khi là các cơ cấu chênh áp, sẽ cần đến một áp lực cao hơn trong thiết bị được

TCVN 7915-6 : 2009

bảo vệ để làm nổ màng nổ nếu có áp suất được tạo ra trong không gian giữa các màng nổ bởi có thể có sự phát triển rò rỉ trong màng nổ do sự ăn mòn hoặc các nguyên nhân khác.

6 Lựa chọn

6.1 Lựa chọn các đĩa nổ

6.1.1 Nhà sản xuất nên đưa ra lời khuyên khi lựa chọn một đĩa nổ cho một ứng dụng riêng.

6.1.2 Các đĩa nổ làm các cơ cấu chênh áp và do đó phải quan tâm đến cả áp suất ở phía trước và phía sau màng nổ.

6.1.3 Cần quan tâm đến thời gian thay thế cụm màng nổ. Khoảng thời gian này phụ thuộc vào kiểu và vật liệu của cụm màng nổ, các điều kiện làm việc và nhiều yếu tố khác.

Hướng dẫn về xác định thời gian thay thế màng nổ được nêu trong Phụ lục B

6.1.4 Các đĩa nổ thường được yêu cầu làm việc trong các môi trường ăn mòn ở đó sự ăn mòn có thể gây ra hư hỏng sớm của màng nổ. Các vật liệu có thể chịu tác động của ăn mòn được bảo vệ bằng lớp phủ, lớp mạ hoặc lớp bọc do nhà sản xuất thực hiện.

6.1.5 Việc lựa chọn vật liệu thích hợp cho màng nổ phụ thuộc vào các điều kiện hóa học và vật lý tồn tại ở phía trước và phía sau đĩa nổ trong quá trình làm việc.

6.1.6 Khi có sự lắng đọng của các chất thăng hoa hoặc các chất rắn khác ở phía trước đĩa nổ thì phải lựa chọn kiểu cơ cấu an toàn thích hợp với các điều kiện này.

6.1.7 Khi lựa chọn cỡ kích thước của các đĩa nổ, phải tính đến cơ cấu đỡ áp suất ngược khi xác định diện tích mặt cắt ngang nhỏ nhất của dòng chảy.

6.1.8 Áp suất nổ của màng nổ có thể thay đổi theo vật liệu và kiểu của màng nổ cùng với nhiệt độ của màng nổ.

CHÚ THÍCH: Dữ liệu về sự thay đổi theo mong muốn của áp suất nổ theo nhiệt độ đối với một lô màng nổ do nhà sản xuất yêu cầu. Thông thường, trong phạm vi nhiệt độ từ 15 °C đến 30 °C không có sự thay đổi đáng kể về áp suất nổ. Tuy nhiên, dưới và trên phạm vi nhiệt độ này, màng nổ có thể có áp suất nổ thấp hơn hoặc cao hơn áp suất nổ trong phạm vi nhiệt độ này. Khi một đĩa nổ được qui định với một áp suất nổ ở nhiệt độ để nổ cho thiết bị được bảo vệ thì màng nổ sẽ không có sự bảo vệ cần thiết đối với áp suất nổ của màng nổ trên toàn bộ phạm vi nhiệt độ của thiết bị được bảo vệ. Nhiệt độ để nổ có thể không trùng với nhiệt độ của môi chất.

Có thể xác định nhiệt độ để nổ bằng cách đo trực tiếp hoặc tính toán theo các phương pháp truyền nhiệt đã được xác lập.

6.1.9 Có thể bảo vệ các màng nổ tránh sự quá nhiệt độ bằng cách xác định vị trí thích hợp, các tấm chắn nhiệt độ hoặc các phương tiện khác. Khi cần thiết phải bảo vệ một màng nổ tránh sự quá nhiệt độ thì phải xem xét đến ảnh hưởng của sự bảo vệ khi xác lập nhiệt độ để nổ.

Không thể sử dụng các tấm chắn nhiệt độ để bảo vệ màng nổ trừ khi có kiến nghị của nhà sản xuất.

6.1.11 Khi một đĩa nổ được lắp trước một van an toàn để tạo thành một thiết bị tổ hợp, việc lựa chọn phải tính đến các yêu cầu của các tiêu chuẩn áp dụng cho các cơ cấu này.

6.1.12 Khi một đĩa nổ được lựa chọn để lắp phía trước và/hoặc phía sau một van an toàn thì phải hỏi ý kiến của cả nhà sản xuất đĩa nổ và nhà sản xuất van an toàn. Trong trường hợp đĩa nổ được lắp phía sau van an toàn thì cần xem xét đến các ảnh hưởng đến áp suất chỉnh đặt của van an toàn do khả năng rò rỉ qua mặt tựa của van an toàn và/hoặc từ phía sau của đĩa nổ.

6.2 Lựa chọn dung sai áp suất nổ

Dung sai áp suất nổ phụ thuộc vào một số các yếu tố bao gồm:

- a) kiểu màng nổ;
- b) vật liệu của màng nổ;
- c) phương pháp chế tạo.

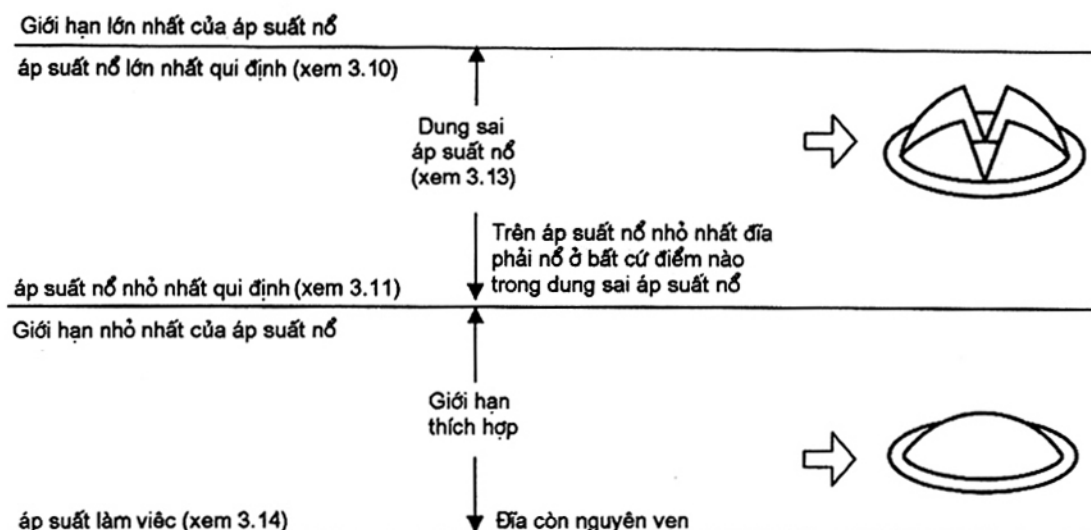
Khi lựa chọn dung sai áp suất nổ cho một ứng dụng riêng phải quan tâm đến các yếu tố trên và các điều kiện của quá trình. Dung sai áp lực nổ phải do nhà sản xuất qui định sau khi tham khảo ý kiến khách hàng với việc sử dụng một trong hai phương pháp theo Điều 12 của TCVN 7915-2: 2009. Các dung sai áp lực nổ điển hình được cho trong Bảng 2.

Áp suất nổ lớn nhất ở nhiệt độ để nổ không bao giờ được vượt quá 1,1 lần PS và phải có biện pháp để bảo đảm cho áp suất làm việc sẽ không thường xuyên vượt quá PS.

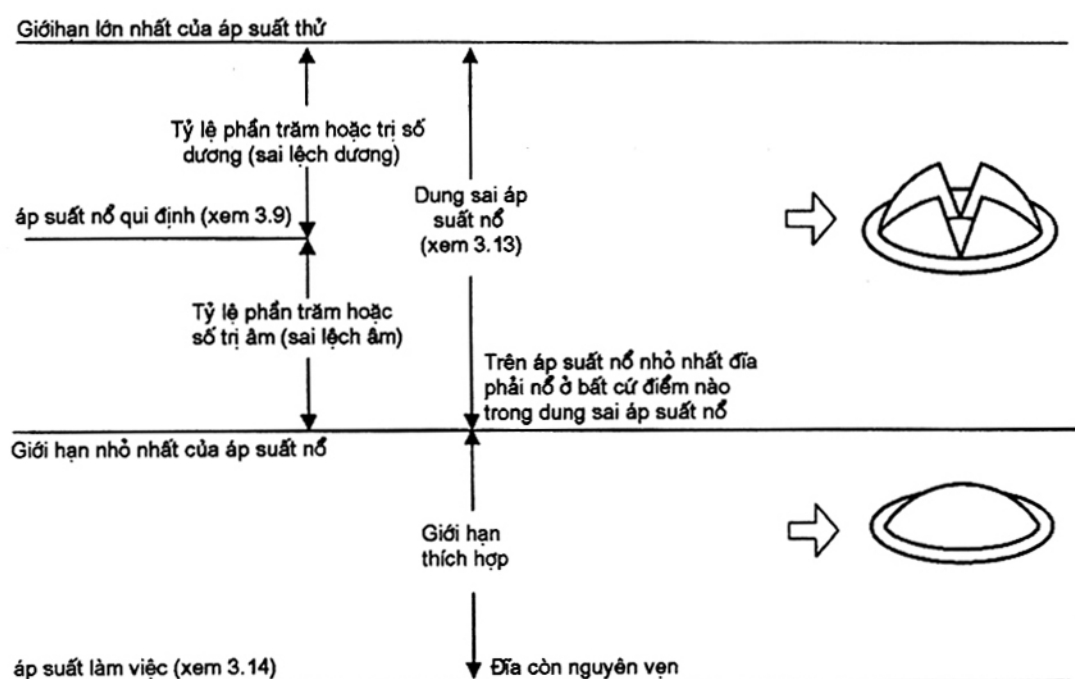
Phải lựa chọn giới hạn nhỏ nhất của áp suất nổ để bảo đảm cho có một giới hạn thích hợp giữa áp suất nổ và áp suất làm việc. Phải xem xét hệ số làm việc thích hợp đối với vật liệu và kiểu màng nổ và các điều kiện của quá trình. Các hệ số làm việc lớn nhất điển hình được giới thiệu trong Bảng 3.

Bảng 2 – Các dung sai áp suất nổ điển hình

Các kiểu màng nổ (xem Điều 5 của TCVN 7915-2: 2009)	Áp suất nổ qui định (bar theo áp kế)	Dung sai áp suất nổ điển hình
Có hình vòm thông thường đơn giản	< 0,5	± 50 %
Có hình vòm thông thường có rãnh	0,5 đến < 1,5	±30 % đến ±15 %
Có hình vòm thông thường đơn giản với các vết khía	≥ 1,5	±10 %
Có hình vòm thông thường đơn giản với các lưỡi dao	< 2,0	± 0,1 bar
	≥ 2,0	± 5 %
Có hình vòm ngược với các vết khía	< 3	± 0,15 bar
	≥ 3	± 5 %
Có hình vòm ngược, có kết cấu trượt hoặc xé rách ra	< 1	± 15 %
	1 đến < 2	± 10 %
	≥ 2	± 5 %
Có hình vòm ngược với các lưỡi dao	< 1	± 0,15 bar
	1 đến < 3	± 15%
	≥ 3	± 5%
Có hình vòm ngược vận hành bằng cách cắt ra	< 3	± 0,15 bar
	≥ 3	± 5 %
Có hình vòm ngược, được chế tạo bằng vật liệu composit hoặc vật liệu nhiều lớp	< 0,5	± 15 %
	0,5 đến < 3	± 10 %
	≥ 3	± 5 %
Chi tiết bằng graphit thay thế được graphit nguyên khối	< 0,5	đến ± 25 %
	≥ 0,5	± 10 %
Phẳng có xẻ rãnh	< 0,5	± 50 %
	0,5 đến < 1,5	± 30 % đến ±15 %
	≥ 1,5	± 10 %
<p>CHÚ THÍCH 1: Bảng đưa ra hướng dẫn về các dung sai áp suất nổ điển hình. Có thể đạt được các dung sai nhỏ hơn.</p> <p>CHÚ THÍCH 2: Các dung sai áp suất nổ điển hình như đã chỉ ra là áp suất nổ qui định với các sai lệch dương và âm bằng nhau về trị số tính theo phần trăm hoặc giá trị bằng số. Các áp suất nổ này có thể được chuyển đổi thành áp suất nổ lớn nhất qui định và áp suất nổ nhỏ nhất qui định.</p> <p>CHÚ THÍCH 3: Đối với mỗi ứng dụng nên lấy dung sai áp suất nổ từ nhà sản xuất.</p>		



Hình 1a - Áp suất nổ lớn nhất qui định và áp suất nổ nhỏ nhất qui định với nhiệt độ để nổ



Hình 1b - Áp suất nổ qui định và dung sai áp suất nổ với nhiệt độ để nổ

Hình 1 - Các phương pháp để qui định các màng nổ

Bảng 3 – Các hệ số làm việc lớn nhất điển hình

Các kiểu màng nổ (xem Điều 5 của TCVN 7915-2: 2009)	Các hệ số làm việc lớn nhất điển hình
Có hình vòm thông thường đơn giản	0,7
Có hình vòm thông thường có rãnh	0,8
Có hình vòm thông thường đơn giản với các vết xước	0,8
Có hình vòm thông thường đơn giản với các lưỡi dao	0,7
Có hình vòm ngược với các vết xước	0,9
Có hình vòm ngược có kết cấu trượt hoặc xé rãnh ra	0,9
Có hình vòm ngược với các lưỡi dao	0,9
Có hình vòm ngược vận hành bằng cách cắt ra	0,9
Có hình vòm ngược được chế tạo bằng vật liệu composit hoặc vật liệu nhiều lớp	0,9
Chi tiết bằng graphit thay thế được	0,8
Graphit nguyên khối	0,8
Phẳng có xé rãnh	0,5
<p>CHÚ THÍCH 1: Định nghĩa của hệ số làm việc được giới thiệu trong 3.26.</p> <p>CHÚ THÍCH 2: Bảng đưa ra các hướng dẫn và các hệ số làm việc lớn nhất đối với nhiệt độ trong phạm vi từ 15 °C đến 30 °C.</p> <p>CHÚ THÍCH 3: Hệ số làm việc phụ thuộc vào một số yếu tố bao gồm vật liệu của màng nổ, nhiệt độ và chu trình áp suất hoặc sự mạch động cần được xem xét để đạt được thời gian thay thế chấp nhận được.</p> <p>CHÚ THÍCH 4: Đối với mỗi ứng dụng, nên lấy hệ số làm việc từ nhà sản xuất.</p>	

7 Lắp đặt

7.1 Qui định chung

Các yêu cầu về định vị các đĩa nổ trong hệ thống mà chúng bảo vệ được qui định trong 7.2. Các yêu cầu chung về lắp đặt an toàn các đĩa nổ được cho trong 7.3.

7.2 Định vị đĩa nổ

7.2.1 Đĩa nổ phải được đặt càng gần thiết bị được bảo vệ càng tốt, có tính đến xung động của áp suất, nhiệt độ và các điều kiện vận hành khác.

7.2.2 Hệ thống xả áp phải được định cỡ kích thước đúng, càng gọn và càng ngắn càng tốt, và

phải kết thúc sao cho tránh được tình trạng nguy hiểm hoặc hư hỏng xuất hiện trong thông hơi.

7.2.3 Đường ống của hệ thống xả áp phải được thiết kế đúng sao cho bất cứ sự vận động nào của nhiệt trong thiết bị được bảo vệ và đường ống của hệ thống xả áp không gây ra các hiệu quả quá lớn trên đĩa nổ để có thể dẫn đến hoạt động không đúng hoặc hư hỏng.

7.2.4 Các đĩa nổ phải được lắp ráp sao cho có thể tiếp cận được để thay thế và được bảo vệ tránh hư hỏng bất ngờ.

7.2.5 Phải có phương tiện để hấp thụ tác dụng của các phản lực lên thiết bị được bảo vệ, các lực này sẽ xuất hiện trong các điều kiện xả.

Có thể lắp một tấm điều chỉnh ở phía sau (cuối dòng) của đĩa nổ để điều tiết môi chất xả và/hoặc giảm sự giật với điều kiện là nó không làm giảm lưu lượng xả của hệ thống xả áp.

7.2.6 Trong trường hợp xả một loại môi chất nguy hiểm phải quan tâm đến mối nguy hiểm tiềm tàng và phải có biện pháp thích hợp để giảm thiểu sự nguy hiểm.

7.2.7 Phải có sự đề phòng để ngăn ngừa sự lắng đọng ở phía trước (thượng lưu) có cấu an toàn kiểu màng nổ và trong bộ phận dẫn đến cơ cấu này của các chất thăng hoa hoặc các chất rắn khác có thể ảnh hưởng đến sự vận hành an toàn của màng nổ.

Chất lỏng hoặc các vật lạ khác phải được ngăn ngừa không cho tích tụ lại trong đường ống xả và/hoặc ở phía sau màng nổ.

7.2.8 Trong trường hợp các màng nổ là các khối graphit được làm rãnh ở phía cửa vào (xem Hình 4 của TCVN 7915-2: 2009) thì đường kính trong của ống xả liền kề với phía sau của màng nổ phải lớn hơn đường kính trong của rãnh (hốc).

7.2.9 Khi lắp đặt cơ cấu kẹp màng nổ nút/vít trong một hệ thống xả áp thì phải cần đến một đầu nối bổ sung để dễ dàng cho việc lắp ráp và thay thế cụm màng nổ.

7.3 Lắp đặt đĩa nổ

7.3.1 Đĩa nổ phải được lắp ráp và lắp đặt theo hướng dẫn về lắp ráp và lắp đặt của nhà sản xuất.

CHÚ THÍCH: Nếu các chi tiết của đĩa nổ được xử lý, lắp ráp hoặc lắp đặt không đúng thì màng nổ có thể nổ ở áp suất cao hơn hoặc thấp hơn áp suất nổ yêu cầu.

7.3.2 Đĩa nổ hoặc bất cứ các chi tiết nào của nó khi được cung cấp không được sửa đổi theo bất cứ cách nào trừ khi có sự chấp thuận của nhà sản xuất.

TCVN 7915-6 : 2009

Không cho phép phủ một màng bảo vệ bổ sung hoặc lớp phủ lên màng nổ trừ khi có sự chấp thuận của nhà sản xuất bởi vì các lớp phủ này có thể ảnh hưởng đáng kể đến áp suất nổ của màng nổ.

7.3.3 Đĩa nổ phải được kiểm tra để không có khuyết tật nhìn thấy được ngay trước khi lắp đặt và phải chú ý cẩn thận trong quá trình lắp đặt để tránh hư hỏng.

7.3.4 Trước khi lắp ráp, tham chiếu về cơ cấu kẹp màng nổ được ghi nhãn trên màng nổ/cụm màng nổ phải được kiểm tra để bảo đảm sự trùng nhau với nhãn được ghi trên cơ cấu kẹp màng nổ.

7.3.5 Khi lắp ráp các chi tiết của đĩa nổ, phải kiểm tra việc lắp ghép cơ cấu đỡ áp suất ngược để bảo đảm rằng nó được lắp đúng.

7.3.6 Bất cứ mũi tên chỉ chiều dòng chảy nào, hướng dẫn về momen xoắn cho kẹp chặt bulông và tham chiếu về sử dụng các đệm kín cũng phải được tuân thủ trong quá trình lắp đặt.

7.3.7 Kiểu, vật liệu và các kích thước của các đệm kín được sử dụng giữa đĩa nổ và các mặt bích phải thích hợp đối với các điều kiện qui định và tương hợp với sự gia công bề mặt bích và gia công tinh của các bề mặt tiếp xúc của đĩa nổ và các mặt bích. Nên tham vấn ý kiến của nhà sản xuất về ảnh hưởng đến tính năng của đĩa nổ của tải trọng bulông cần để định vị và kẹp chặt đệm kín và duy trì độ kín trong các điều kiện qui định.

7.3.8 Để bảo đảm tính năng làm việc đúng của đĩa nổ và sự bịt kín có hiệu quả của đệm kín được sử dụng giữa đĩa nổ và các mặt bích, đĩa nổ phải được định vị đúng tâm của các mặt bích.

7.3.9 Trường hợp các nhãn mác của màng nổ/đĩa nổ không nhìn thấy rõ khi chúng được lắp đặt trên thiết bị được bảo vệ thì khách hàng phải có trách nhiệm gắn vào thiết bị một nhãn thích hợp được ghi lại bền lâu với cùng một thông tin như thông tin được ghi trên nhãn gắn vào màng nổ/đĩa nổ hoặc trên bao gói.

Phụ lục A

(tham khảo)

Thông tin do khách hàng cung cấp

A.1 Qui định chung

Để giúp cho nhà sản xuất qui định một đĩa nổ thích hợp cho một ứng dụng riêng, mỗi đơn hàng nên bao gồm các thông tin được cho trong A.2 đến A.6.

Để nhắc lại các đơn hàng cho các màng nổ thay thế chỉ cần cung cấp các thông tin được cho trong A.7.

A.2 Nội dung chi tiết về ứng dụng

- a) Mô tả về hình, thiết bị hoặc hệ thống được bảo vệ và mã thiết kế của bình.
- b) Ứng dụng của đĩa nổ. Nên trình bày rõ cơ cấu được dùng để làm việc như một cơ cấu xả áp chính hoặc cơ cấu xả áp phụ để bảo vệ van an toàn hoặc một số khả năng khác.
- c) Đặc tính làm việc và vị trí có liên quan của bất cứ các van an toàn hoặc các cơ cấu an toàn nào khác được lắp với bình, thiết bị hoặc hệ thống.
- d) Môi chất có thể tiếp xúc với bất cứ bộ phận nào của đĩa nổ; các tính chất vật lý của môi chất, ví dụ, khí, hơi, chất lỏng hoặc chất rắn; ướt hoặc khô, ở tất cả các giai đoạn của quá trình (bao gồm cả thông hơi); các tính chất hóa học của môi chất có thể ảnh hưởng đến tính năng của màng nổ.
- e) Tất cả các điều kiện về nhiệt độ (bao gồm cả nhiệt độ của màng nổ trong các điều kiện làm việc bình thường) và áp suất (bao gồm cả áp suất ngược) tác động đến đĩa nổ. Tốc độ và tần suất của các thay đổi ứng suất, nếu áp dụng.
- f) Áp suất và nhiệt độ xả yêu cầu (xem 3.15 và 3.16).

A.3 Nội dung chi tiết về làm việc của đĩa nổ

- a) Các yêu cầu về áp suất nổ và nhiệt độ để nổ qui định (xem Hình 1), ghi rõ các đơn vị.
- b) Tốc độ thay đổi áp suất đến áp suất nổ, khi áp dụng.
- c) Diện tích xả nhỏ nhất yêu cầu của đĩa nổ:
- d) Các vật liệu mà khách hàng, do sự hiểu biết về công nghệ của mình lưu ý nên xem xét lựa chọn làm vật liệu của đĩa nổ.
- e) Các vật liệu không được sử dụng vì lý do an toàn, ăn mòn hoặc các lý do khác.

A.4 Nội dung chi tiết về lắp xiết

- a) Xác định vị trí của đĩa nổ trong hệ thống, nên ưu tiên trình bày dưới dạng bản vẽ khác.
- b) Phương pháp lắp đĩa nổ trong hệ thống (ví dụ, giữa các mặt bích, lắp trực tiếp với một mặt bích, hàn trực tiếp với đầu ra).
- c) Đường kính ống đầu vào đĩa nổ và đường kính ống xả từ đĩa nổ, bao gồm cả cỡ kích thước mặt bích, kiểu và đặc tính của các chi tiết cố định khác (ví dụ, đặc tính và cỡ kích thước ren).
- d) Kiểu, vật liệu và kích thước của các đệm kín được sử dụng giữa các mặt bích của thiết bị và đĩa nổ.
- e) Kiểu và vật liệu được ưu tiên sử dụng của cơ cấu kẹp màng nổ (xem 7.3.4).
- f) Hình dạng và sự gia công tinh các bề mặt đối tiếp bên ngoài nếu có yêu cầu khác với tiêu chuẩn của nhà sản xuất.

A.5 Nội dung chi tiết đặc biệt

- a) Các yêu cầu về kiểm tra và cấp giấy chứng nhận bổ sung cho các yêu cầu được xác định trong tiêu chuẩn này.
- b) Các yêu cầu đặc biệt cần có trong đĩa nổ (ví dụ, van quá dòng, cơ cấu giám sát áp suất, bulông kích, vòng nâng, tấm ngăn).
- c) Các đặc điểm ứng dụng không được công bố.
- d) Yêu cầu về thử rò rỉ.
- e) Yêu cầu về kiểm tra không phá hủy.

A.6 Ngôn ngữ

Nên trình bày ngôn ngữ được sử dụng cho ghi nhãn và hướng dẫn sử dụng.

A.7 Màng nổ thay thế

- a) Số lượng
- b) Mẫu (model)/kiểu tham chiếu của nhà sản xuất.
- c) Tham chiếu lô sản phẩm trước đây của nhà sản xuất.
- d) Ký hiệu cỡ kích thước danh nghĩa.
- e) Áp suất nổ lớn nhất qui định và áp suất nổ nhỏ nhất qui định với nhiệt độ để nổ, ghi rõ các đơn vị; hoặc

Áp suất nổ qui định và các sai lệch dương và âm tính theo phần trăm hoặc trị số với nhiệt độ để nổ, ghi rõ các đơn vị.

- f) Tham chiếu cơ cấu kẹp màng nổ.

Phụ lục B

(tham khảo)

Hướng dẫn xác định thời gian thay thế màng nổ

CHÚ THÍCH: Trong suốt phụ lục này, thuật ngữ "màng nổ" bao gồm cụm màng nổ và đĩa nổ.

B.1 Hướng dẫn

Vấn đề cơ bản đối với an toàn của thiết bị chịu áp lực là cơ cấu xả áp/hệ thống xả áp phải có khả năng bảo vệ thiết bị tránh sự quá áp. Để đạt được yêu cầu này thì điều quan trọng là phải đảm bảo cho cơ cấu xả áp/hệ thống xả áp được sử dụng và vận hành an toàn, liên tục.

Trong các điều kiện phục vụ, cơ cấu xả áp/hệ thống xả áp có thể bị ảnh hưởng khiến cho không duy trì được tính năng làm việc ban đầu. Nguyên nhân của vấn đề này có thể là do, ví dụ, sự ăn mòn, sự tắc nghẽn và/hoặc các điều kiện phục vụ khác. Sự suy giảm tính năng làm việc ban đầu này cũng có thể phụ thuộc vào thiết kế của các cơ cấu xả áp, vật liệu và kết cấu của chúng, các điều kiện phục vụ và môi trường làm việc của các cơ cấu này.

Do đó việc xác lập được khoảng thời gian giữa các lần kiểm tra cơ cấu xả áp/hệ thống xả áp hoặc thời gian thay thế chúng là quan trọng. Trong một số trường hợp cần thực hiện các kiểm tra giữa kỳ một cách thường xuyên. Các đĩa nổ, tùy thuộc vào ứng dụng, cần được xem xét đặc biệt (xem B.2).

B.2 Đĩa nổ

Sau khi hoàn thành sản xuất một lô màng nổ cần lựa chọn ngẫu nhiên một số mẫu theo qui định từ mỗi lô màng nổ để thử nổ nhằm kiểm tra sự phù hợp của các áp suất nổ với các yêu cầu qui định (TCVN 7915-2).

Khi được đưa vào vận hành và trong các điều kiện phục vụ, các đặc tính của màng nổ có thể thay đổi, tới khi sau một khoảng thời gian đĩa nổ sẽ không vận hành được nữa trong phạm vi các yêu cầu qui định và có thể nổ ở áp suất làm việc bình thường. Đối với một số ứng dụng, có thể cần phải xác định khoảng thời gian này để thay thế và xác lập ra thời gian thay thế.

Các yếu tố có thể ảnh hưởng đến thời gian thay thế được nêu trong B.3 và các phương pháp khác nhau để xác lập thời gian thay thế được nêu trong B.4.

B.3 Thời gian thay thế

Thời gian thay thế một màng nổ không nên vượt quá thời gian được dự đoán trước là sau thời gian này màng nổ sẽ không vận hành được nữa trong phạm vi các yêu cầu qui định. Một khi đã

được xác lập thì không nên vượt quá thời gian thay thế này mà không có sự xem xét thêm kinh nghiệm trong quá khứ và tất cả các điều kiện sử dụng.

Có thể có các ứng dụng ở đó để bảo đảm an toàn cần loại bỏ các màng nổ trước khi chúng nổ trong điều kiện áp suất làm việc bình thường.

Nên xác lập thời gian thay thế thích hợp trước khi đưa một màng nổ vào sử dụng. Thời gian thay thế này có thể tăng lên dựa trên kinh nghiệm làm việc tốt hoặc giảm đi khi kinh nghiệm đã được chứng minh là không tốt. Khi xác lập thời gian thay thế cần xem xét đến ảnh hưởng của một số yếu tố bao gồm:

- a) kiểu màng nổ;
- b) vật liệu và kết cấu;
- c) hệ số làm việc (xem 3.26);
- d) nhiệt độ để nổ của màng nổ;
- e) các điều kiện phục vụ mà màng nổ phải chịu đựng.

Điều đặc biệt quan trọng là nhiệt độ để nổ, tiêu chuẩn làm việc và các điều kiện có thể nhìn thấy trước, bao gồm cả chu trình áp suất và/hoặc nhiệt độ phải được khách hàng nhận biết và nhà sản xuất qui định.

Khi không biết được sự ăn mòn, sự tắc nghẽn và các điều kiện phục vụ khác và không thể dự đoán được các tình trạng này với một mức chính xác cần thiết thì thời gian thay thế ban đầu nên bảo đảm sao cho không ảnh hưởng có hại đến sự an toàn.

Lắp đặt và điều chỉnh đúng đối với đĩa nổ là rất quan trọng. Lắp đặt không tốt, kẹp chặt không đúng và các hư hỏng về cơ học có thể có ảnh hưởng ngay lập tức tới thời gian thay thế.

B.4 Phương pháp xác định thời gian thay thế

B.4.1 Qui định chung

Các phương pháp xác định thời gian thay thế đối với màng nổ được giới thiệu trong B.4.2 đến B.4.5 Cũng có thể phối hợp các phương pháp, ví dụ B.4.2 với B.4.3.

B.4.2 Sử dụng các dữ liệu của nhà sản xuất

Các nhà sản xuất biết rõ các tải trọng cơ học, các mức ứng suất và hệ số làm việc trong các điều kiện làm việc khác nhau và các giới hạn của các thiết kế riêng và vật liệu của họ. Các nhà sản xuất có thể có các dữ liệu bao gồm các hồ sơ phân tích và thử nghiệm (định kỳ, độ ăn mòn) và các hồ sơ mang tính lịch sử có thể sử dụng được.

B.4.3 Sử dụng các hồ sơ của khách hàng

Khách hàng có thể biết rõ việc sử dụng các kiểu riêng và vật liệu của màng nổ trong các điều kiện phục vụ so sánh được và có thể có các hồ sơ (vận hành, kiểm tra, giám sát và lịch sử) sử dụng được.

B.4.4 Kiểm tra các màng nổ sau một thời gian sử dụng

Sau một thời gian sử dụng, màng nổ được tháo ra cẩn thận, bao gói lại một cách thích hợp và đưa trở về cho nhà sản xuất để kiểm tra và thử nghiệm.

Các thay đổi về kích thước, dấu hiệu của sự ăn mòn, rò rỉ của mối nối kín, thay đổi của áp suất nổ và của bất cứ chi tiết nào khác cần được ghi lại. Bằng cách so sánh với hồ sơ ban đầu đối với màng nổ có thể thực hiện việc điều chỉnh thời gian thay thế.

B.4.5 Thử trong các điều kiện mô phỏng

Tiến hành thử nghiệm trong các điều kiện mô phỏng các điều kiện trong sử dụng cho một số màng nổ thuộc cùng một kiểu, cùng một mẫu (model), cỡ kích thước, vật liệu và cùng các yêu cầu về nổ đã qui định như các yêu cầu về nổ trong sử dụng. Các thay đổi về đặc tính trong một khoảng thời gian hoặc chu kỳ thời gian khi kết thúc quá trình nổ của màng nổ cần được ghi lại và các dữ liệu được dùng để xác lập thời gian thay thế.

Phụ lục C

(tham khảo)

Lưu lượng xả của hệ thống xả áp

C.1 Qui định chung

C.1.1 Lưu lượng xả của hệ thống xả áp cần đảm bảo sao cho trong các điều kiện xả, áp suất lớn nhất cho phép của thiết bị được bảo vệ không được vượt áp suất tích tụ cho phép.

C.1.2 Phụ lục này đưa ra hướng dẫn về việc xác định lưu lượng khối lượng của một hệ thống xả áp có lắp một đĩa nổ. Hệ thống này có liên quan đến dòng một pha.

CHÚ THÍCH 1: Có các phương pháp khác để xác định lưu lượng xả của một hệ thống xả áp, các phương pháp này đang được xem xét để đưa vào một tiêu chuẩn mới thuộc nhóm các tiêu chuẩn này.

CHÚ THÍCH 2: Các quy tắc để xác định cỡ kích thước khi xảy ra dòng hai pha hơi – lỏng bởi vì đây là hai pha tại đầu vào hoặc vì một số hoặc toàn bộ chất lỏng được biến thành hơi trong quá trình thông hơi, đang được xem xét để đưa vào một tiêu chuẩn mới thuộc nhóm các tiêu chuẩn này.

C.1.3 Có hai phương pháp

- a) C.2 đưa ra một phương pháp đơn giản hóa khi bỏ qua sự sụt áp trong đường ống vào và trong đường ống xả. Do đó phương pháp này được ứng dụng hạn chế.
- b) C.3 đưa ra một phương pháp toàn diện cho tính toán hệ thống xả áp có quan tâm đến các thay đổi về áp suất trong suốt toàn bộ hệ thống xả áp.

C.1.4 Điều quan trọng là phải bảo đảm cho phương pháp được lựa chọn có liên quan đến ứng dụng riêng và được áp dụng đúng bởi những người có đủ năng lực và kinh nghiệm thích hợp.

C.2 Phương pháp đơn giản hóa

C.2.1 Qui định chung

Nên sử dụng phương pháp này khi có thể thừa nhận một cách an toàn rằng chỉ có sự sụt áp không đáng kể trong đường ống vào và đường ống xả. Phương pháp này được giới hạn cho các ứng dụng trong đó:

- đĩa nổ xả trực tiếp vào môi trường;
- và đĩa nổ được lắp đặt trong tám đường kính ống từ đường vào tới vòi phun của thiết bị;
- và diện tích xả của đĩa nổ nhỏ hơn 50 % diện tích tiết diện ống vào;

TCVN 7915-6 : 2009

- và cấu hình của vòi phun được cho trong Bảng C.1
- và dòng chảy là dòng một pha;
- và chiều dài của ống xả theo sau đĩa nổ không vượt quá năm lần đường kính ống;
- và đường kính danh nghĩa của ống của đường ống vào và đường ống xả bằng hoặc lớn hơn cỡ kích thước danh nghĩa của đĩa nổ.

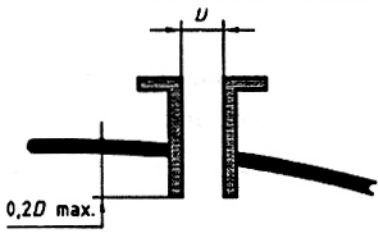
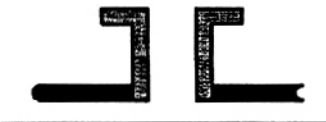
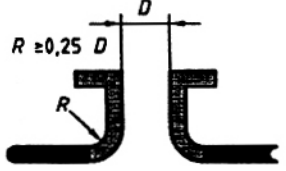
C.2.2 Môi chất nén được

C.2.2.1 Qui định chung

Trong trường hợp này, tốc độ dòng chảy được điều chỉnh bằng cấu hình đường vào vòi phun của thiết bị và đĩa nổ. Hệ số xả kết hợp được ký hiệu bằng α .

Các giá trị của hệ số xả cho trong Bảng C1 đối với cấu hình đường vào vòi phun và đĩa nổ sử dụng cho các môi chất nén được được dựa trên kinh nghiệm làm việc, xem xét các tài liệu tham khảo 2 và 3 của Thư mục.

Bảng C.1 – Hệ số xả α

Số hiệu	Kiểu ống nối/vòi phun		Hệ số xả
1		Trong trường hợp ống nối/vòi phun nhỏ vào bên trong	0,68
2		Trong trường hợp ống nối/vòi phun ngang bằng bề mặt hoặc một khối bích với các cửa vào không có cấu hình thủy động lực học	0,73
3		Trong trường hợp ống nối/vòi phun hoặc một khối bích có cấu hình động lực học, ví dụ có cửa vào lượn tròn hoặc vát cạnh	0,80

C.2.2.2 Dòng chảy tới hạn và dưới tới hạn

Lưu tốc của một môi chất nén được chảy qua một lỗ, như là một đĩa nổ, tăng lên khi áp suất ở hạ lưu giảm đi tới khi đạt được dòng chảy tới hạn. Sự giảm thêm nữa của áp suất ở hạ lưu sẽ không dẫn đến bất cứ sự tăng lên nào thêm nữa của lưu tốc.

Dòng chảy tới hạn xảy ra khi

$$\frac{p_b}{p_0} \leq \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k-1}} \quad (1)$$

Dòng chảy dưới tới hạn xảy ra khi

$$\frac{p_b}{p_0} > \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k-1}} \quad (2)$$

ở đây thừa nhận hiệu lực của luật Rankine

C.2.2.3 Lưu lượng xả ở dòng chảy tới hạn**C.2.2.3.1 Lưu lượng xả cho khí/hơi bất kỳ**

Lưu lượng xả ở dòng chảy tới hạn có thể được rút ra từ các công thức sau:

$$Q_m = 0,2883 C \alpha A_0 \sqrt{\frac{p_0}{v_0}} \quad (3a)$$

hoặc

$$A_0 = 3,469 \frac{Q_m}{C \alpha} \sqrt{\frac{V_0}{p_0}} \quad (3b)$$

hoặc

$$Q_m = C \alpha A_0 p_0 \sqrt{\frac{M}{T_0 Z_0}} \quad (3c)$$

hoặc

$$A_0 = \frac{Q_m}{C \alpha p_0} \sqrt{\frac{T_0 Z_0}{M}} \quad (3d)$$

ở đây thừa nhận hiệu lực của luật Rankine:

và

$$C = 3,948 \sqrt{k \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k+1}{k-1}}} \quad (4)$$

TCVN 7915-6 : 2009

Giá trị của k dùng để xác định C nên dựa trên các điều kiện của dòng chảy thực tế và nên được xác định theo Bảng 2 của TCVN 7915-7: 2009.

Nên đánh giá hệ số nén Z_0 theo Hình 1 của TCVN 7915-7: 2009. Các giá trị của nhiệt độ tới hạn và áp suất tới hạn đối với một số khí dùng để xác định Z_0 được cho trong Bảng 4 của TCVN 7915-7: 2009. Tuy nhiên nếu không có đủ thông tin thì có thể sử dụng giá trị 1,0 (xem Phụ lục D).

C.2.2.3.2 Lưu lượng xả đối với hơi nước

a) Hơi nước bão hòa khô hoặc quá nhiệt

Lưu lượng xả đối với hơi nước bão hòa khô hoặc quá nhiệt có thể được rút ra từ các công thức 3a và 3b. Tuy nhiên các giá trị của K , C và V nên dựa trên các điều kiện của dòng chảy thực tế của hơi nước và được xác định theo Bảng 1 của TCVN 7915-7: 2009.

b) Hơi nước ẩm

Công thức sau chỉ áp dụng cho hơi nước ẩm đồng nhất có độ khô 90 % và cao hơn (nghĩa là $x > 0,9$):

$$Q_m = \frac{\left(0,2883C\alpha A_0 \sqrt{\frac{p_0}{V_0}}\right)}{\sqrt{x}} \quad (5)$$

trong đó

k , C và V_0 được xác định theo Bảng 1 của TCVN 7915-7: 2009.

C.2.2.4 Hệ số xả ở dòng chảy tới hạn

C.2.2.4.1 Các hệ số xả kết hợp từ ba kiểu vòi phun riêng và các tổ hợp đĩa nổ được liệt kê trong Bảng C1.

Các hệ số xả này có hiệu lực khi: $0,5A_1 \leq A_0 \leq A_1$

C.2.2.4.2 Khi theo yêu cầu của tiêu chuẩn có liên quan hoặc khi cấu hình của vòi phun/đĩa khác so với yêu cầu của C.2.1 thì nên áp dụng phương pháp toàn diện. Phụ lục E đưa ra qui trình thử để xác định các hệ số trở lực dòng chảy cộng với các tổn thất do ma sát của đường ống hệ thống thông hơi (phía trước và phía sau đĩa nổ) trong khi xác định xác khả năng xả của một hệ thống thông hơi toàn bộ bao gồm cả đĩa nổ.

C.2.2.5 Lưu lượng xả ở dòng chảy dưới tới hạn

Lưu lượng xả ở dòng chảy dưới tới hạn có thể được rút ra từ một trong các công thức sau

$$Q_m = 0,2883CK_b\alpha A_0\sqrt{\frac{p_0}{v_0}} \quad (6a)$$

hoặc

$$A_0 = 3,469\frac{Q_m}{CK_b\alpha\sqrt{\frac{v_0}{p_0}}} \quad (6b)$$

hoặc

$$Q_m = CK_b\alpha A_0 p_0\sqrt{\frac{M}{T_0 Z_0}} \quad (6c)$$

hoặc

$$A_0 = \frac{Q_m}{CK_b\alpha p_0}\sqrt{\frac{T_0 Z_0}{M}} \quad (6d)$$

CHÚ THÍCH 1: Đối với dòng chảy tới hạn

$$K_b = \sqrt{\frac{\left(\frac{2k}{k-1}\right)\left[\left(\frac{p_b}{p_0}\right)^{2/k} - \left(\frac{p_b}{p_0}\right)^{(k+1)/k}\right]}{k\left(\frac{2}{k+1}\right)^{(k+1)/(k-1)}}} \quad (7)$$

Đối với các giá trị, xem Bảng 3 của TCVN 7915-7: 2009.

CHÚ THÍCH 2: Đối với dòng chảy tới hạn, $K_b = 1,0$.

C.2.2.6 Hệ số xả ở dòng chảy dưới tới hạn

Trong trường hợp các điều kiện dòng chảy dưới tới hạn, các hệ số gây ra bởi các hạn chế của dòng chảy xấp xỉ với tỷ số áp suất tăng $\frac{p_b}{p_0}$ tới các tỷ số đã được chứng minh cho các môi chất không nén được.

C.2.3 Môi chất không nén được

C.2.3.1 Lưu lượng xả

Đối với các môi chất không nén được như là dòng chảy một pha tại đường vào và không biến thành hơi dù là một phần hoặc hoàn toàn khi thông hơi cần áp dụng các công thức sau.

$$Q_m = 1,610A_0K_v\alpha\sqrt{\rho\Delta p} \quad (8a)$$

$$A_0 = 0,621 \frac{Q_m}{K_v \alpha \sqrt{\rho \Delta p}} \quad (8b)$$

CHÚ THÍCH 1: Nên xem xét đến ảnh hưởng của cột áp tĩnh.

CHÚ THÍCH 2: Khi chất lỏng có độ nhớt nhỏ hơn hoặc bằng độ nhớt của nước ở 20 °C thì hệ số K_v có thể lấy bằng 1,0. Đối với các độ nhớt lớn hơn sự xả qua cơ cấu an toàn kiểu đĩa nổ sẽ giảm đi. Hệ số hiệu chỉnh độ nhớt K_v có liên quan đến số Reynolds và có thể nhận được từ Hình 2 của TCVN 7915-7: 2009. Số Reynolds R_e có thể được xác định từ công thức:

$$R_e = 0,3134 \frac{Q_m}{\mu \sqrt{A_0}} \quad (9)$$

CHÚ THÍCH 3: Khi định cỡ kích thước cho việc giảm độ nhớt, trước tiên nên xác định xem cỡ kích thước nào có thể dùng để làm việc khi không có độ nhớt để thu được diện tích ban đầu. Sau đó nên lựa chọn cỡ kích thước lớn nhất tiếp sau trong tính toán R_e . Nếu công thức xác định cỡ kích thước chỉ ra rằng diện tích thu được trong tính toán R_e , là quá nhỏ thì nên lặp lại tính toán với cỡ kích thước lớn nhất tiếp sau của đĩa nổ.

C.2.3.2 Hệ số xả

Hệ số xả bằng 0,62 hoặc được xác định trong tiêu chuẩn áp dụng có liên quan.

C.2.4 Lựa chọn diện tích dòng chảy của đĩa nổ

Diện tích xả A_B của một đĩa nổ không nên nhỏ hơn diện tích tiết diện ngang nhỏ nhất yêu cầu của dòng chảy A_0 .

$$A_B \geq A_0 \quad (10)$$

CHÚ THÍCH: Nếu diện tích tiết diện ngang của dòng chảy của một đĩa nổ được lựa chọn vượt quá diện tích dòng chảy của ống vào A_1 thì A_1 thay cho A_B là diện tích tiết diện ngang có điều khiển dòng chảy. A_1 không nên nhỏ hơn A_0 .

C.3 Phương pháp toàn diện

C.3.1 Qui định chung

C.3.1.1 Phương pháp này chú ý đến các thay đổi có thể đảo ngược lại được và không thể đảo ngược lại được đối với áp suất trong toàn bộ hệ thống xả áp (ví dụ, đường vào vòi phun, ống vào, đĩa nổ, ống xả và đường ra tới một bình chứa ở hạ lưu hoặc ra môi trường). Để có thêm thông tin, xem các tài liệu 7, 8 và 9 của thư mục.

C.3.1.2 Để phân tích hệ thống xả áp, cần có thêm thông tin liên quan đến tổn thất áp suất sau khi nổ

của đĩa nổ. Các phương pháp tính toán dòng chảy của môi chất đã được thừa nhận là đủ với điều kiện là biết được diện tích tinh của dòng chảy hoặc có thể kiểm tra được diện tích này và các tính toán phải dựa trên các giả thiết có căn cứ.

CHÚ THÍCH: Một màng nổ đã nổ thường không thể xem như là một lỗ tròn, lỗ có cạnh sắc.

Phụ lục E đưa ra một quy trình để xác định hệ số trở lực dòng chảy của một đĩa nổ bằng thử nghiệm dòng chảy.

C.3.2 Môi chất nén được

Cần xác định xem dòng chảy là tới hạn hoặc dưới tới hạn.

C.3.2.1 Dòng chảy dưới tới hạn

Trong trường hợp dòng chảy dưới tới hạn cần thừa nhận một lưu lượng và tính toán các thay đổi về áp suất trong một hệ thống xả áp. Sử dụng phép lặp tới khi tìm được lưu lượng tại đó độ sụt áp tính toán sẽ bằng hoặc nhỏ hơn độ chênh áp có thể có được.

C.3.2.2 Dòng chảy tới hạn

Trong trường hợp dòng chảy tới hạn cần thực hiện sự phân tích chi tiết đối với toàn bộ hệ thống xả áp để xác định đâu là những chỗ thắt và lưu lượng xả của hệ thống xả áp là gì.

Phương pháp nên dùng cho phân tích là:

- Xác định các vị trí chỗ thắt có thể bắt đầu tại lối thoát tới vòi phun của thiết bị;
- thừa nhận một lưu lượng và sau đó tính toán các thay đổi về áp suất trong suốt hệ thống xả áp từ lối thoát (ra) hướng tới đường vào vòi phun của thiết bị. Tại mỗi điểm thắt có thể có, có thể tính toán áp suất tại đó tốc độ có thể bằng tốc độ tới hạn. Theo cách này, có thể xác định xem có xảy ra sự thắt trong thực tế hay không.

Sử dụng phép lặp tới khi tìm được lưu lượng tại đó độ sụt áp tính toán sẽ bằng hoặc nhỏ hơn độ chênh áp có thể có được.

Có nhiều phương pháp định cỡ kích thước được cho trong tài liệu đã xuất bản nhưng cần phải chú ý lựa chọn phương pháp có liên quan đến ứng dụng riêng. Phương pháp sai có thể dẫn đến sai sót nghiêm trọng.

Phương pháp định cỡ kích thước chính xác nhất là sử dụng một chương trình máy tính dựa trên các công thức cơ bản của dòng chảy môi chất và các dữ liệu về tính chất nhiệt động lực học/vật lý. Để có thêm thông tin, xem các tài liệu tham khảo 7, 8 và 9 của thư mục.

C.3.3 Môi chất không nén được

C.3.3.1 Qui định chung

Cần xác định xem dòng chảy phụ thuộc hoặc không phụ thuộc vào số Reynolds.

C.3.3.2 Dòng chảy không phụ thuộc vào số Reynolds

Khi dòng chảy không phụ thuộc vào số Reynolds (hoàn toàn chảy rối) thì lưu lượng có thể được xác định trực tiếp bằng cách sử dụng công thức cơ bản của môi chất.

C.3.3.3 Dòng chảy phụ thuộc vào số Reynolds

Khi dòng chảy phụ thuộc vào số Reynolds cần thừa nhận một lượng và tính toán các thay đổi về áp suất trong suốt hệ thống xả áp.

Sử dụng phép lặp tới khi tìm được lưu lượng tại đó độ sụt áp tính toán sẽ bằng hoặc nhỏ hơn độ chênh áp có thể có được.

Phụ lục D

(tham khảo)

Nguồn gốc của hệ số nén Z

Có thể nhận được hệ số nén Z ở các điều kiện xả từ các dữ liệu chính xác p-v-T đối với khí khi sử dụng công thức sau:

$$Z_0 = 10^5 \times P_0 \cdot V_0 \frac{M}{RT_0} \quad (11)$$

Khi không có các dữ liệu chính xác, có thể thu được hệ số nén từ nhiệt độ qui đổi $T_r = T_0 / T_c$ và áp suất quy đổi $p_r = p_0 / p_c$ của áp suất tới hạn của khí tinh khiết như đã chỉ ra trên Hình 1 của TCVN 7915-7: 2009.

VÍ DỤ: Giá trị Z đối với một khí xả qua một đĩa nổ với áp suất 100 bar theo áp kế và nhiệt độ 70 °C được xác định như sau:

Áp suất xả (p_0)	=	100+1
	=	101 bar (abs)
Nhiệt độ xả (T_0)	=	70 + 273
	=	343 K
Áp suất tới hạn (p_c)	=	50,5 bar (abs)
Nhiệt độ tới hạn (T_c)	=	298 K
$p_r = \left(\frac{p_0}{p_c} \right) = (101 / 50,5)$	=	2
$T_r = \left(\frac{T_0}{T_c} \right) = (343 / 298)$	=	1,15
Theo Hình 1 của TCVN 7915-7: 2009	Z_0	= 0,49

Phụ lục E

(tham khảo)

Thử dòng chảy của các đĩa nổ

E.1 Phạm vi

Qui trình cung cấp phương pháp thử để xác định trở lực dòng chảy trong đó mẫu thử là một đĩa nổ. Dữ liệu thử được dùng để xác lập hệ số trở lực dòng chảy K_R cho một kiểu riêng của mẫu (model) và cỡ kích thước của đĩa nổ dùng cho các môi chất nén được.

CHÚ THÍCH: Các phương pháp để xác định các giá trị của K_R dùng cho các môi chất không nén được hiện đang được triển khai và sẽ được đưa vào trong một phiên bản trong tương lai của tiêu chuẩn này.

Có thể sử dụng các quy trình khác theo thỏa thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng với điều kiện là các yêu cầu về thử, phương pháp thử, qui trình thử và nguồn gốc của hệ số trở lực dòng chảy có thể được chứng minh là có độ chính xác và độ tin cậy ít nhất là bằng các yêu cầu của qui trình này.

E.2 Yêu cầu về thử

Qui trình để xác định hệ số trở lực dòng chảy của các đĩa nổ đã nổ như sau:

E.2.1 Hệ thống thử

E.2.1.1 Qui định chung

Cấu hình của hệ thống thử nên dùng cho các môi chất nén được được chỉ dẫn trên Hình E1. Nên sử dụng các thiết bị đo áp suất chênh giữa các nhánh áp suất A và B, B và C, và C và D. Phần tử cơ bản nên là:

- một khí cụ đo dưới âm tốc bao gồm tấm có lỗ, vòi phun cho dòng chảy và ống venturi; hoặc
- một khí cụ đo âm tốc bao gồm các vòi phun có tiết lưu.

Dụng cụ đo yêu cầu cho mỗi khí cụ đo như sau.

E.2.1.2 Khí cụ đo dưới âm tốc

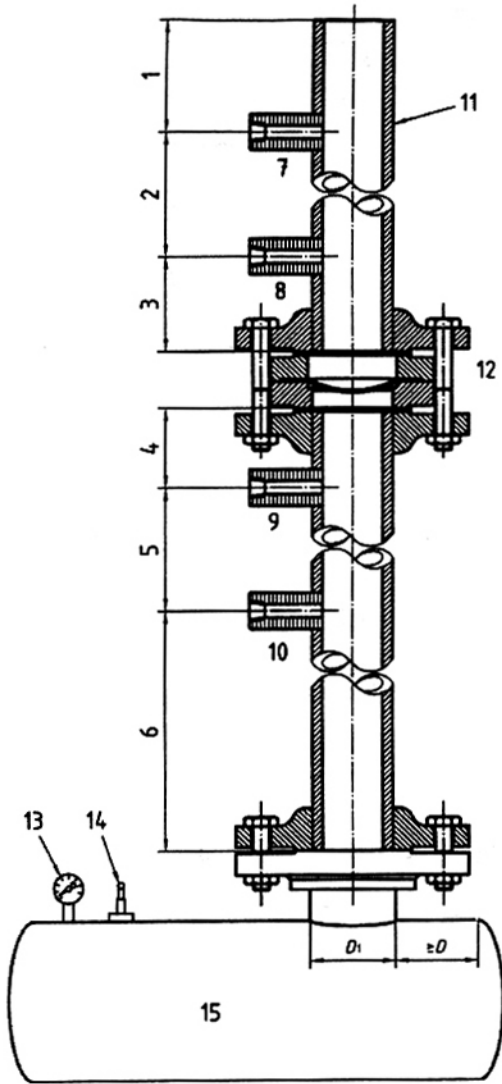
Phép đo:

- áp suất tĩnh đầu vào;
- nhiệt độ đầu vào;
- áp suất chênh.

E.2.1.3 Khí cụ đo âm tốc

Phép đo

- áp suất tổng đầu vào;
- nhiệt độ tổng đầu vào;



Hình E.1a – Cấu hình hệ thống thử

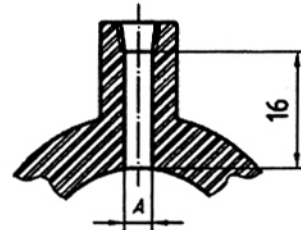
CHÚ DẪN

- 1 Các đường kính ống 15
- 2 Các đường kính ống 30
- 3 Các đường kính ống 12
- 4 Các đường kính ống 2
- 5 Các đường kính ống 30
- 6 Các đường kính ống 60
- 7 Nhánh áp suất D
- 8 Nhánh áp suất C
- 9 Nhánh áp suất B

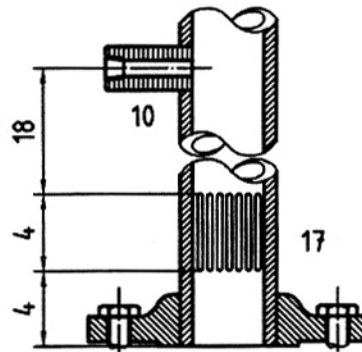
- 10 Nhánh áp suất A
- 11 Ống thương phẩm sạch 40 lỗ tiêu chuẩn
- 12 đĩa nổ
- 13 Áp kế
- 14 Nhiệt kế
- 15 Bình thử
- 16 Tối thiểu 2,5 A – Nền dùng 5A
- 17 Các cánh gia cường
- 18 Các đường kính ống 22

CHÚ THÍCH: Để xác định A, xem Bảng E1.

Hình E.1 – Phép đo K_R - Cấu hình hệ thống thử nên dùng cho môi chất nén được



Hình E.1b – Chi tiết nhánh xả áp suất



Hình E.1c – Phần còn lại của thiết bị thử để thiết lập cấu hình thiết bị thử không có cánh gia cường

Bảng E.1 – Xác định A

Cỡ kích thước của ống nhánh áp suất	A (mm)	
	Không vượt quá	Không nhỏ hơn
dn 50	6	3,2
dn 80	9,5	3,2
dn 100 đến dn 200	12,5	3,2
dn 250 ^a	19	3,2

^a Các mép lỗ phải sạch và sắc hoặc hơi lượn tròn, không có ba vìa và các khuyết tật khác. Trong bất cứ trường hợp nào nhánh ống cũng không được lắp nhô vào trong ống.

E.2.1.4 Thiết bị thử nên bảo đảm sao cho độ không ổn định của phép đo dòng chảy cuối cùng không vượt quá $\pm 2\%$ của giá trị đo được và đối với các số đo riêng không vượt quá $\pm 5\%$ của giá trị đo được. Độ không ổn định của các số đo nhiệt độ không nên vượt quá $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Việc xác định các giới hạn này nên được lập thành tài liệu và có thể dùng được cho kiểm tra xem xét lại.

E.2.1.5 Đường kính bình thử ít nhất nên bằng mười lần đường kính đầu vào của đĩa nổ. Ống xả ít nhất nên có cùng một cỡ kích thước danh nghĩa như đầu ra của đĩa nổ và nên xả vào một hệ thống có kích thước đủ để bảo đảm không có áp suất ngược.

E.2.1.6 Độ đồng tâm giữa đầu vào và đầu ra của cụm màng nổ được cho trong Bảng E.2.

Bảng E.2 – Dung sai cho phép của độ đồng tâm

Cỡ ống	Dung sai độ đồng tâm (mm)
DN 15 đến DN 25	0,8
DN 30 đến DN 150	1,6
DN 200 và lớn hơn	1 % đường kính trong danh nghĩa

Mỗi đệm kín cần được định vị sao cho không nhô vào trong dòng chảy.

E.2.1.7 Độ nhám bề mặt của ống cần được kiểm tra để bảo đảm nằm trong giới hạn 2 μm đến 46 μm .

E.2.1.8 Khi không lắp đặt mẫu thử trong hệ thống, độ chênh lệch giữa các hệ số trở lực dòng chảy, được xác định theo E.5 dựa trên các dữ liệu theo E.4.7 được ghi lại ở áp suất nhỏ nhất và cỡ kích thước của hệ thống thử, giữa các nhánh áp suất A và B nên khác biệt khoảng 3 % so với độ chênh lệch giữa các hệ số trở lực dòng chảy của các nhánh áp suất C và D.

E.2.2 Môi chất thử

Các môi chất thử được dùng để xác định các dữ liệu của dòng chảy nên là không khí hoặc các môi chất nén được khác. Không chấp nhận hơi bão hòa làm môi chất thử. Cần chú ý tránh sự đóng băng ở bên trong trong quá trình thử.

E.2.3 Mẫu thử

E.2.3.1 Nên tiến hành các phép đo thử chứng nhận trở lực dòng chảy ở áp suất đầu vào của đĩa nổ không vượt quá 110 % áp suất nổ qui định.

E.2.3.2 Đối với mỗi kiểu hoặc mẫu (model) màng nổ, nhà sản xuất nên đệ trình cho thử nghiệm các đĩa nổ theo yêu cầu phù hợp với E.3 cùng với bản vẽ mặt cắt ngang chỉ ra kết cấu đĩa nổ.

E.2.3.3 Các đĩa nổ được thử nên là đại diện cho kiểu cụm màng nổ hoặc mẫu cụm màng nổ về hệ số trở lực và được chọn từ một lô thử kiểu của các đĩa có cùng một cỡ kích thước và kiểu và được ghi nhãn phù hợp với TCVN 7915-2.

E.2.3.4 Kích thước của cỡ ống danh nghĩa của hệ thống thử nên thuộc cùng một cỡ ống danh nghĩa của đĩa nổ được đệ trình cho thử nghiệm.

E.2.3.5 Nên lập tài liệu cho các thông tin sau trước khi thực hiện các phép thử:

- a) đặc tính kỹ thuật đầy đủ của đĩa nổ được thử;
- b) các chi tiết của hệ thống thử, bao gồm dụng cụ, các qui trình thử và hiệu chuẩn, thể hiện các giới hạn độ không ổn định của hệ thống thử.

E.2.3.6 Đối với các kết cấu của đĩa nổ được thử, các mẫu thử nên được nổ:

- trên hệ thống thử ngay trước khi thử dòng chảy, hoặc
- bởi nhà sản xuất có sự hiện diện của một người chứng kiến độc lập, người chứng kiến này sẽ chứng nhận các mẫu thử nổ được sử dụng cho mỗi phép thử trở lực dòng chảy.

CHÚ THÍCH: Có thể sử dụng phương pháp này cho các màng nổ có nhiệt độ để nổ nằm ngoài phạm vi 15 °C đến 30 °C.

E.3 Phương pháp thử

E.3.1 Phương pháp thử để xác lập hệ số trở lực dòng chảy đối với một cỡ kích thước riêng, kiểu hoặc mẫu cụm màng nổ nên được thực hiện khi sử dụng một đĩa nổ đầy đủ bao gồm cả cơ cấu kẹp màng nổ, nếu áp dụng.

TCVN 7915-6 : 2009

E.3.2 Nên xác định sự chứng nhận trở lực dòng chảy của các đĩa nổ bằng một trong các phương pháp sau:

E.3.2.1 Phương pháp một cỡ kích thước

Trở lực dòng chảy được chứng nhận được xác định bởi phương pháp này chỉ nên áp dụng cho đĩa nổ của cỡ kích thước được thử.

- a) Đối với mỗi kiểu hoặc mẫu của đĩa nổ, ba màng nổ thuộc cùng một lô nên được nổ riêng và được thử dòng chảy theo E.4.
- b) Áp suất nổ nên là nhỏ nhất đối với màng nổ thuộc cỡ kích thước được thử.
- c) Các kết quả thu được, có thể hiện bao gồm trong phương pháp ba kích thước được mô tả trong E.3.2.2.

E.3.2.2 Phương pháp ba cỡ kích thước

- a) Trở lực dòng chảy được chứng nhận được xác định theo phương pháp này nên áp dụng cho tất cả các cỡ kích thước và áp suất nổ của thiết kế đĩa nổ được thử.
- b) Đối với mỗi đĩa nổ, ba màng nổ thuộc cùng một lô nên được nổ và thử dòng chảy theo E.4 cho mỗi một trong ba cỡ kích thước khác nhau của cùng một thiết kế.
- c) Áp suất nổ nên là áp suất nổ nhỏ nhất của thiết kế đĩa nổ cho mỗi một trong các cỡ kích thước được đệ trình cho thử nghiệm.

E.4 Qui trình thử

E.4.1 Mỗi dụng cụ dùng trong quá trình thử được nhận dạng theo loạt hoặc nhận dạng theo cách khác. Tùy theo kiểu, nên hiệu chuẩn đối với mỗi dụng cụ. Nên có các biên bản hiệu chuẩn dụng cụ dùng cho việc kiểm tra xem xét lại. Mỗi dụng cụ được dùng trong quá trình thử.

E.4.2 Trước khi tiến hành thử dòng chảy, nên thực hiện phép thử sơ bộ không có mẫu thử để đảm bảo không có rò rỉ trong thiết bị thử và tất cả các cơ cấu đo áp suất chênh lệch vận hành đóng và ở trong phạm vi áp suất được hiệu chuẩn của chúng.

E.4.3 Nên đo áp suất khí quyển tại nơi thử bằng khí áp kế

E.4.4 Nên lắp mẫu thử phù hợp với E.2.

E.4.5 Nếu màng nổ được nổ trong hệ thống thử thì áp suất ghi được ở trước nhánh áp suất B nên được tăng lên như đã qui định trong 14.3.4.7 của TCVN 7915-2: 2009 khi duy trì nhiệt độ để bảo đảm nó ở trong phạm vi từ 15 °C đến 30 °C tới khi màng nổ bị nổ. Nên quan sát và ghi lại

áp suất nổ của màng nổ và bất cứ đặc tính yêu cầu nào khác.

E.4.6 Áp suất danh định của dòng chảy nên được xác lập và duy trì ở giá trị bằng hoặc nhỏ hơn 110 % áp suất nổ quan sát được tới khi các dụng cụ đo dòng chảy chỉ thị trạng thái ổn định.

E.4.7 Nên ghi lại đồng thời các số đo sau (nên ưu tiên sử dụng hệ thống thu nhận dữ liệu cho các phép đo này).

E.4.7.1 Khi sử dụng khí cụ đo dưới âm tốc:

- a) áp suất đầu vào của ống hệ thống thử;
- b) nhiệt độ đầu vào của ống hệ thống thử;
- c) áp suất tĩnh đầu vào lưu lượng kế;
- d) tổng nhiệt độ đầu vào lưu lượng kế;
- e) áp suất chênh của lưu lượng kế;
- f) áp suất tại nhánh áp suất B;
- g) áp suất chênh giữa các nhánh áp suất A và B;
- h) áp suất chênh giữa các nhánh áp suất B và C;
- i) áp suất chênh giữa các nhánh áp suất C và D.

E.4.7.2 Khi sử dụng khí cụ đo âm tốc:

- a) áp suất đầu vào của ống hệ thống thử;
- b) nhiệt độ đầu vào của ống hệ thống thử;
- c) tổng áp suất đầu vào lưu lượng kế;
- d) tổng nhiệt độ đầu vào lưu lượng kế;
- e) áp suất tại nhánh áp suất B;
- f) áp suất chênh giữa các nhánh áp suất A và B;
- g) áp suất chênh giữa các nhánh áp suất B và C;
- h) áp suất chênh giữa các nhánh áp suất C và D.

E.4.8 Sau khi ghi số đo, nên thực hiện hai nhánh so sánh để khẳng định tính hợp lý của các kết quả thử, sau các tính toán theo E.5.2.3, công thức số 22 được hoàn thành.

E.4.8.1 Nên kiểm tra để bảo đảm cho độ chênh lệch giữa các hệ số trở lực dòng chảy của các nhánh áp suất C và D (phía sau mẫu thử) khác biệt trong khoảng 3 % so với giá trị độ chênh

TCVN 7915-6 : 2009

lệch giữa các hệ số trở lực dòng chảy của các nhánh áp suất A và B (phía trước mẫu thử).

E.4.8.2 Nên lập lại tất cả các phép đo khi không lắp đặt màng nổ trong hệ thống thử để kiểm tra bảo đảm cho độ chênh lệch giữa các hệ số trở lực dòng chảy của các nhánh áp suất C và D khác biệt trong khoảng 3 % so với độ chênh lệch giữa các hệ số dòng chảy của các nhánh áp suất A và B (xem E.2.1.7).

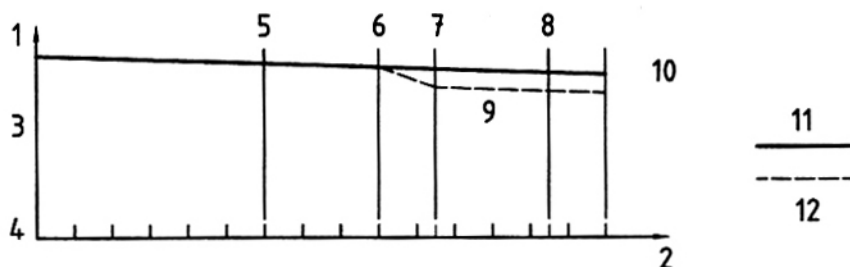
Nếu các yêu cầu trên không được thoả mãn thì phép thử sẽ không có giá trị.

E.9 Nếu bất cứ đĩa nổ nào không đáp ứng hoặc vượt quá các yêu cầu về tính năng đã qui định, đối với áp suất nổ và trở lực dòng chảy thì nên lập lại phép thử với hai cơ cấu thay thế được lựa chọn và thử nghiệm theo cùng một qui trình như trên cho mỗi cơ cấu không đáp ứng yêu cầu.

E.5 Xác định hệ số trở lực dòng chảy K_R

E.5.1 Dữ liệu yêu cầu

Dữ liệu liên quan đến hệ thống thử, môi chất thử và các số đo được ghi lại trong quá trình thử cần được sử dụng để xác định hệ số trở lực dòng chảy K_R cho mỗi mẫu thử. Dữ liệu này được minh hoạ bằng biểu đồ trong Hình E.2.



CHÚ DẪN

- | | |
|--|--|
| 1 P1 | 8 Nhánh áp suất D |
| 2 Khoảng cách trong các đường kính ống (d) | 9 Độ sụt áp do trở lực dòng chảy của thiết bị mẫu thử gây ra |
| 3 Áp suất | 10 Đầu ra của ống thiết bị thử |
| 4 Đầu vào của ống hệ thống thử | 11 Không lắp đặt mẫu thử |
| 5 Nhánh áp suất A | 12 Có lắp đặt mẫu thử |
| 6 Nhánh áp suất B | |
| 7 Nhánh áp suất C | |

Hình E.2 – Xác định K_R - Các phép đo sức trở lực dòng chảy trên hệ thống thử

E.5.2 Đánh giá dữ liệu

Hệ số trở lực dòng chảy K_R là hệ số không thứ nguyên, biểu thị sự tổn thất áp suất theo tốc độ xuất hiện trong hệ thống đường ống của đĩa nổ được xác định theo các công thức sau.

E.5.2.1 Số Mach tại đầu vào của ống trong hệ thống thử dòng chảy được xác định:

Tốc độ khối lượng

$$G = \frac{Q_m}{\left(\pi \frac{D^2}{4}\right)} \quad (12)$$

Số Mach

$$M_{a1} = \frac{1}{60 \times 60 \times 10^5} \times \frac{G}{P_B} \sqrt{\frac{Y_1 \frac{(k+1)}{(k-1)}}{M \frac{K}{RT_B}}} \quad (13)$$

Giải bằng phép lặp

$$Y = 1 + \frac{(k-1)Ma_1^2}{2} \quad (14)$$

E.5.2.2 Áp suất và nhiệt độ tại đầu vào của ống hệ thống thử dòng chảy được xác định:

$$P_1 = P_B \left(\frac{2}{2 + (k-1)Ma_1^2} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (15)$$

$$T_1 = T_B \left(\frac{P_1}{P_B} \right)^{\frac{(k-1)}{k}} \quad (16)$$

E.5.2.3 Hệ số trở lực dòng chảy giữa đầu vào của ống hệ thống thử và mỗi nhánh áp suất được xác định cho mỗi một trong các nhánh áp suất ở thượng lưu và hạ lưu khi sử dụng các công thức sau cho mỗi nhánh áp suất:

Nhiệt độ ở nhánh áp suất, T_{tap}

$$T_{tap} = T_1 \left[\frac{-1 + \sqrt{1 + 2(k-1)Ma_1^2 \left(\frac{P_1}{P_{tap}} \right)^2 (1 + (k-1) \frac{Ma_1^2}{2})}}{(k-1)Ma_1^2 \left(\frac{P_1}{P_{tap}} \right)^2} \right] \quad (17)$$

Vận tốc âm thanh tại nhánh áp suất, C_{tap}

$$C_{tap} = \sqrt{\frac{kR.T_{tap}}{M}} \quad (18)$$

TCVN 7915-6 : 2009

Thể tích riêng tại nhánh áp suất, v_{tap}

$$v_{tap} = \frac{1}{10^5} \left(\frac{RT_{tap}}{Mp_{tap}} \right) \quad (19)$$

Số Mach tại nhánh áp suất, Ma_{tap}

$$Ma_{tap} = \frac{G}{60 \times 60} \left(\frac{v_{tap}}{C_{tap}} \right) \quad (20)$$

Hệ số mở rộng tại nhánh áp suất, Y_{tap}

$$Y_{tap} = 1 + \frac{(k+1)(Ma_{tap})^2}{2} \quad (21)$$

Hệ số trở lực dòng chảy tổng cho nhánh áp suất

$$K_{tap} = \frac{\frac{1}{Ma_1^2} - \frac{1}{Ma_{tap}^2} - \left(\frac{k+1}{2} \right) \times \ln \left[\frac{Ma_{tap}^2 \times Y_1}{Ma_1^2 \times Y_{tap}} \right]}{k} \quad (22)$$

E.5.2.4 Hệ số trở lực dòng chảy đối với một phụ tùng nối ống được lắp đặt trong một hệ thống đường ống thường có thể biểu thị như là trở lực dòng chảy tương đương của một chiều dài ống có cùng cỡ kích thước danh nghĩa theo công thức:

$$K_R = f \left(\frac{4L}{D} \right) \quad (23)$$

Nên xác định giá trị K_R cho mẫu thử khi sử dụng phương pháp tính toán sau.

E.5.2.4.1 Tính toán hệ số ma sát cho ống của hệ thống thử từ các dữ liệu thử ghi được cho các nhánh áp suất A và B. Độ chênh lệch giữa các K_{tap} được tính toán như trên cho mỗi một trong các nhánh áp suất này có liên quan đến khoảng cách giữa chúng bởi công thức:

$$f_{A-B} = \frac{(K_{tapB} - K_{tapA})}{120} \quad (24)$$

E.5.2.4.2 Hệ số ma sát này và độ chênh lệch giữa các hệ số trở lực dòng chảy tại các nhánh áp suất B và D được dùng để tính toán một chiều dài ống tương đương giữa các nhánh áp suất này:

$$\frac{L_{calc}}{D} = \left(\frac{K_{tapD} - K_{tapB}}{4f_{A-B}} \right) \quad (25)$$

E.5.2.4.3 Chiều dài L_{calc} này được so sánh với khoảng cách thực giữa các nhánh áp suất B và D và độ chênh lệch được dùng để xác định K_B cho mẫu thử.

$$K_R = f_{A-B} \left(\frac{4L_{calc}}{D} - \frac{4L_{act}}{D} \right) \quad (26)$$

CHÚ THÍCH: Khoảng cách chiều dài thực L_{calc} giữa các nhánh áp suất B và D và $44 \times D$.

VÍ DỤ: Đối với đĩa nổ DN50, chiều dài thực B – D là 2200 mm.

E.5.3 Tất cả các giá trị được xác định cho K_R đối với mỗi mẫu đĩa nổ nên ở trong phạm vi các giá trị trung bình của các giá trị đo được của K_R cho tất cả các cỡ kích thước được thử. Giá trị tuyệt đối của sai lệch của mỗi giá trị đo được so với giá trị trung bình này được dùng để xác định một sai lệch trung bình. Dung sai chấp nhận được là cộng hoặc trừ ba lần sai lệch trung bình này.

Nếu một giá trị K_R đo được nằm ngoài dung sai này thì giá trị này nên được thay thế bằng cách tiến hành hai phép thử nữa, từ đó tính toán một giá trị trung bình mới của K_R và sai lệch trung bình rồi xác lập dung sai lần cuối chấp nhận được.

E.6 Ứng dụng hệ số trở lực dòng chảy K_R

E.6.1 Nên áp dụng K_R cho các hệ thống thông hơi trong đó xuất hiện các điều kiện của dòng chảy rối.

E.6.2 Sự thay đổi về vật liệu đối với màng nổ và các chi tiết khác của các cụm màng nổ như các vòng bịt kín, các vòng đỡ và các giá đỡ chân không không được xem là sự thay đổi thiết kế và không cần phải thử lại.

E.6.3 Trở lực dòng chảy đối với các đĩa nổ được thử với các bộ phận của đĩa không chịu áp lực như các vòng bịt kín, các vòng đỡ và các trụ đỡ chân không áp dụng được cho cùng một thiết kế của đĩa nổ không có các vòng bịt kín, các vòng đỡ hoặc các trụ đỡ chân không.

E.6.4 Có thể sử dụng các lớp vỏ bọc bổ sung, lớp phủ hoặc lớp mạ cho cùng một thiết kế các cơ cấu màng nổ với điều kiện là:

- a) nhà sản xuất đã thực hiện phép thử nổ kiểm tra các màng nổ có lớp bọc bổ sung, lớp phủ hoặc lớp mạ và đã chứng minh bằng tài liệu rằng việc thêm vào các vật liệu này không ảnh hưởng đến cấu hình mở ra của màng nổ; và

TCVN 7915-6 : 2009

b) các phép thử kiểm tra này phải được tiến hành với các màng nổ có cỡ kích thước nhỏ nhất và áp suất nổ nhỏ nhất, và sử dụng trở lực dòng chảy với các vật liệu thêm vào.

E.6.5 Khi có các thay đổi trong thiết kế đĩa nổ làm ảnh hưởng đến nổ mở của đĩa khi nổ và/hoặc đặc tính nổ của cơ cấu thì nên thực hiện các phép thử mới phù hợp với tài liệu này.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 7915-3 Thiết bị an toàn chống quá áp – Phần 3: Tổ hợp van an toàn và đĩa nổ.
- [2] Krause, E. Ausflußzahlen von Lochblenden, Aerodynamisches Institut, University of Aachen 20 December 1983.
- [3] H.D. Buck, 1984. Technische Überwachung Nr. 10, October 1984 "Neue Versuchsergebnisse als Grundlage zur Bemessung von Berstsicherungen und Zuleitungen".
- [4] IUPAC Commission on Atomic Weights and Isotopic Abundances. Atomic weights of the elements. Pergamon Press, 1983.
- (Ủy ban IUPAC về khối lượng nguyên tử và làm giàu bằng chất đồng vị – Khối lượng nguyên tử của các nguyên tố. Nhà xuất bản Pergamon, 1983).
- [5] Pure and Applied Chemistry, Oxford 1984 pp 653-674.
- (Hoá học thuần túy và hoá học ứng dụng, Oxford 1984 pp 653-674)
- [6] Braker and Mossman : Matheson Gas Data Book 1980 6th Ed. Matheson Gas Products. 1980.
- (Braker và Mossman: Sách dữ liệu về khí Matheson, xuất bản lần thứ 6.1980. Sản phẩm khí Matheson)
- [7] Shapiro : the dynamics and thermodynamics of compressible fluid flow. Roland Press. Volume 1, 1953.
- (Shapiro: Động lực học và nhiệt động lực học của dòng môi chất nén được. Nhà xuất bản Roland- Tập 1,1953)
- [8] Perry's Chemical Engineers' Handbook 1984. 6te Aufl. Mc Graw Hill Verlag; Pages 5-30 and 31 Flow in Pipes and Channels.
- (Sổ tay kỹ sư hoá học của Perry 1984, 6th Aufl Mc Graw Hill Verlag; Trang 5-30 và 31, Dòng chảy trong ống và kênh dẫn).
- [9] Levenspiel M. Design Chart for Adiabatic Flow of Gases, useful for finding the discharge rate in a given pipe system. J. American Institute for Chemical Engineering. 1977; 23:402 ff.
- (Levenspiel M – Biểu đồ thiết kế cho dòng khí đoạn nhiệt có ích cho xác định tốc độ xả trong hệ thống ống đã cho – Viện Kỹ thuật Hoá học Hoa Kỳ, 1977; 23; 402ff).