

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 9736:2013

ISO 21049:2004

Xuất bản lần 1

**BƠM – CÁC HỆ THỐNG LÀM KÍN TRỤC CHO
BƠM QUAY VÀ BƠM LY TÂM**

Pumps – Shaft sealing systems for centrifugal and rotary pumps

Hà Nội – 2013

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu.....	5
1 Phạm vi áp dụng.....	7
2 Tài liệu viện dẫn.....	7
3 Thuật ngữ và định nghĩa.....	10
4 Các hệ thống làm kín.....	20
4.1 Các loại làm kín, các kiểu làm kín và các cấu trúc làm kín.....	20
4.2 Các mục tiêu.....	23
4.3 Thực hiện quy định và/hoặc mua một hệ thống làm kín.....	23
5 Quy định chung.....	31
5.1 Đơn vị chịu trách nhiệm.....	31
5.2 Các kích thước.....	31
6 Các yêu cầu thiết kế.....	31
6.1 Các yêu cầu thiết kế chung (tất cả các loại).....	31
6.2 Những yêu cầu thiết kế (loại – cụ thể).....	54
7 Hệ làm kín cụ thể.....	57
7.1 Cụm làm kín Cấu trúc 1.....	57
7.2 Cụm làm kín có Cấu trúc loại 2.....	58
8 Các phụ kiện.....	64
8.1 Hệ thống ống phụ trợ.....	64
8.2 Hệ thống làm mát/hệ thống dòng chức năng cụm làm kín cơ khí (Nhóm 1).....	69
8.3 Hệ thống làm mát (Nhóm II).....	69
8.4 Hệ thống ống nước làm mát (Nhóm III).....	70
8.5 Các bộ phận phụ và hệ thống phụ trợ.....	71
8.6 Chất lỏng ngăn/đệm và các cơ cấu tuần hoàn tích cực dòng chức năng của cụm làm kín.....	78
9 Thiết bị đo.....	80
9.1 Quy định chung.....	80
9.2 Các cảm biến chỉ thị nhiệt độ.....	81
9.3 Hộp đo nhiệt.....	81
9.4 Áp suất kế.....	81
9.5 Bộ chuyển mạch.....	82
9.6 Bộ chỉ thị mức.....	83

TCVN 9736:2013

9.7	Dụng cụ đo lưu lượng	83
9.8	Các van an toàn	84
9.9	Các bộ điều tiết	84
9.10	Các bộ khuếch đại áp suất	85
10	Kiểm tra, thử nghiệm và chuẩn bị vận chuyển	85
10.1	Quy định chung	85
10.2	Kiểm tra	85
10.3	Thử nghiệm	86
10.4	Chuẩn bị cho vận chuyển	104
11	Truyền dữ liệu	105
11.1	Quy định chung	105
11.2	Dữ liệu đề xuất	106
11.3	Dữ liệu kỹ thuật	107
Phụ lục A (tham khảo)	Quy trình lựa chọn cụm làm kín được đề xuất	111
Phụ lục B (tham khảo)	Tiêu chuẩn các vật liệu điển hình cho các chi tiết cụm làm kín cơ khí và buồng làm kín	163
Phụ lục C (quy định)	Các tờ dữ liệu của cụm làm kín cơ khí	170
Phụ lục D (tham khảo)	Các mã của cụm làm kín cơ khí	179
Phụ lục E (quy định)	Phân chia giới hạn chịu trách nhiệm của nhà cung cấp bơm và cụm làm kín	181
Phụ lục F (tham khảo)	Sự sinh nhiệt và sự tính toán nhiệt ngầm	183
Phụ lục G (quy định)	Các sơ đồ dòng chức năng tiêu chuẩn và phần cứng phụ trợ	191
Phụ lục H (tham khảo)	Danh mục người kiểm tra đối với tất cả cụm làm kín	229
Phụ lục I (quy định)	Mẫu cho thử nghiệm chất lượng của cụm làm kín cơ khí	230
Phụ lục J (quy định)	Mẫu các yêu cầu dữ liệu các cụm làm kín cơ khí	233
	Thư mục tài liệu tham khảo	234

Lời nói đầu

TCVN 9736:2013 hoàn toàn tương đương với ISO 21049:2004.

TCVN 9736:2013 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 131 *Hệ thống truyền dẫn chất lỏng* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Lời giới thiệu

Tiêu chuẩn này dựa vào kiến thức và kinh nghiệm tích lũy được của nhà sản xuất và người sử dụng thiết bị trong các ngành công nghiệp dầu mỏ, khí thiên nhiên và hóa dầu, nhưng việc sử dụng nó không bị hạn chế trong những ngành công nghiệp này.

Người sử dụng tiêu chuẩn này cần nhận thức rằng trong các ứng dụng cụ thể khác nhau có thể cần thêm các yêu cầu hoặc cần các yêu cầu khác. Tiêu chuẩn này không có mục đích cản trở nhà cung cấp trong việc chào hàng hoặc trong việc khách hàng chấp nhận thiết bị thay thế hoặc giải pháp công nghệ cho ứng dụng riêng. Điều này có thể đặc biệt phù hợp trong các trường hợp có công nghệ tiên tiến hoặc công nghệ phát triển. Khi có sự yêu cầu thay thế, nhà cung cấp phải xác định rõ bất kỳ sự thay đổi nào so với tiêu chuẩn này và cung cấp các chi tiết thay đổi đó.

Mục đích của tiêu chuẩn này là giúp cho khách hàng trong việc lựa chọn và vận hành các cụm làm kín cơ khí của bơm.

Tiêu chuẩn này là tiêu chuẩn về cụm làm kín và được tiêu chuẩn trong TCVN 9733 (ISO 13709). Nó có thể ứng dụng cho cả các loại bơm mới và bơm đã được trước đây được cải tiến, và các bơm khác bơm được quy định trong TCVN 9733 (ISO 13709) (ví dụ, bơm ASME B73.1, ASME B73.2 và API 676).

Tiêu chuẩn này, trong thực tế, đơn vị US đặt trong các dấu ngoặc để tham khảo.

Một dấu đầu dòng (•) ở đầu mỗi điều hoặc điều nhỏ cho biết hoặc một sự quyết định được yêu cầu hoặc các thông tin thêm do khách hàng cung cấp. Thông tin này nên được chỉ ra trên tờ dữ liệu hoặc được nêu trong thư yêu cầu hoặc trong đặt hàng của khách hàng (xem các ví dụ ở Phụ lục C).

Bơm – Các hệ thống làm kín trục cho các bơm quay và bơm ly tâm

Pumps – Shaft sealing systems for centrifugal and rotary pumps

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu và đưa ra những khuyến nghị về các hệ thống làm kín cho các bơm quay và bơm ly tâm được dùng trong ngành công nghiệp dầu mỏ, hóa dầu và khí thiên nhiên. Tiêu chuẩn được áp dụng chủ yếu cho các điều kiện làm việc có tính chất nguy hiểm, dễ cháy và/hoặc môi trường độc hại nơi yêu cầu độ tin cậy cao để nâng cao giá trị sử dụng của thiết bị, giảm cả về sự phát thải ra môi trường và chi phí làm kín cả vòng đời tuổi thọ. Tiêu chuẩn bao gồm các cụm làm kín trục bơm có đường kính từ 20 mm (0,75 in) đến 110 mm (4,3 in).

Tiêu chuẩn này cũng áp dụng cho các phụ tùng làm kín và có thể được tham khảo để nâng cấp chất lượng thiết bị đang sử dụng. Một hệ thống phân loại các hệ làm kín trong tiêu chuẩn này được phân theo loại, kiểu, cách bố trí và hướng.

2 Tài liệu viện dẫn

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

TCVN 4255 (IEC 60529), *Cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài (mã IP)*.

TCVN 7701 (ISO 7) (Tất cả các phần), *Ren ống cho mối nối kín áp được chế tạo bằng ren*.

ISO 261, *ISO general-purpose metric screw threads – General plan (Ren vít hệ mét công dụng chung theo ISO – Bố trí chung)*.

TCVN 9733 (ISO 13709), *Bơm ly tâm dùng trong công nghiệp dầu mỏ, hóa dầu và khí thiên nhiên*.

ISO 262, *ISO general-purpose metric screw threads – Selected sizes for screws, bolts and nuts (Ren vít hệ mét công dụng chung theo ISO – Lựa chọn kích cỡ vít, bu lông và đai ốc)*.

TCVN 9736:2013

ISO 286-2, *ISO system of limits and fits – Part 2: Tables of standard tolerance grades and limit deviations for holes and shafts* (Hệ thống dung sai và lắp ghép theo ISO – Phần 2: Bảng các cấp dung sai tiêu chuẩn và độ lệch giới hạn của lỗ và trục).

ISO 724, *ISO general-purpose metric screw threads – Basic dimensions* (Ren vít hệ mét công dụng chung theo ISO – Kích thước cơ bản).

ISO 965 (tất cả các phần), *ISO general-purpose metric screw threads – Tolerances* (Ren vít hệ mét công dụng chung theo ISO – Dung sai)

ISO 3069, *End-suction centrifugal pumps – Dimensions of cavities for mechanical seals and for soft packing* (Bơm dầu hút ly tâm – Kích thước các lỗ hổng đối với cụm làm kín cơ khí và các vòng bit mềm).

ISO 4200, *Plain end steel tubes, welded and seamless – General tables of dimensions and masses per unit length* (Các ống thép đầu phẳng được hàn và khôngmối hàn – Bảng kích thước và khối lượng chung cho mỗi đơn vị chiều dài).

ISO 7005-1: 1992, *Metallic flanges – Part 1: Steel flanges* (Bích kim loại – Phần 1: Bích thép).

ISO 10438 (tất cả các phần), *Petroleum and natural gas industries – Lubrication, shaft-sealing and control-oil systems and auxiliaries* (Công nghiệp dầu mỏ và khí thiên nhiên – Bôi trơn, hệ thống làm kín trục và điều chỉnh dầu và các thiết bị phụ trợ).

ISO 15649, *Petroleum and natural gas industries – Piping* (Công nghiệp dầu mỏ và khí thiên nhiên – Hệ thống đường ống).

IEC 60079 (tất cả các phần), *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres* (Thiết bị điện đối với khí dễ nổ).

AISI, *Standards, codes and specifications of the American Iron and Steel Institute* (Tiêu chuẩn, mã và đặc tính kỹ thuật của Viện sắt và thép Mỹ)¹⁾

API RP 520 (tất cả các phần), *Sizing, selection, and installation of pressure-relieving devices in refineries* (Kích cỡ, lựa chọn và lắp đặt thiết bị giảm áp trong các bộ lọc tinh)²⁾

API Std 526, *Flanged steel pressure relief valves* (Van giảm áp bằng thép được bắt bích⁴⁾).

ASME V *Boiler and pressure vessel code, Section V, Non-destructive examination* (Quy tắc nồi hơi và bình chịu áp lực, Phần V, Kiểm tra không phá hủy⁶⁾).

ASME VIII *Boiler and pressure vessel code, Section VIII, Rules for construction of pressure vessels, division 1* (Quy tắc nồi hơi và bình chịu áp lực, Phần VIII, Quy tắc cho thiết kế bình áp suất, Phần 1).

¹⁾ Được ứng dụng từ học viện sắt và thép Mỹ: đại lộ 1140 Connecticut, phòng 705, Washington, D.C.20036, Mỹ.

²⁾ Được ³⁾ Được ứng dụng từ Học viện dầu khí Mỹ, phố 1220L, NW, Wash ington, D.C.20005-4070, Mỹ.
dụng từ Hội kỹ sư cơ khí Mỹ: Đại lộ Three Park, New York, NY 10016-5990, Mỹ.

¹⁾ Ủy ban tiêu chuẩn hóa Châu Âu, 36, rue de Stassart, B-1050 Brussels, Bỉ.

²⁾ Hiệp hội các nhà chế tạo ổ đỡ của Mỹ, phố 2025M, NW, dãy 800, Washington, DC 20036, USA.

³⁾ Hiệp hội các nhà chế tạo bánh răng của Mỹ, phố King 1500, dãy 201, Alexandria, VA 22314, USA.

⁴⁾ Viện dầu mỏ Mỹ, phố NW 1220L, Washington, DC 20005-4070, USA.

ASME IX *Boiler and pressure vessel code, Section IX, Welding and brazing qualifications* (Quy tắc nồi hơi và bình chịu áp lực, Phần IX, chất lượng hàn và hàn bằng đồng).

ASME B1.1, *Unified inch screw threads, UN and UNR thread form* (Ren vít tính theo inơ, dạng ren theo tiêu chuẩn Mỹ (UN) và UNR).

ASME B1.20.1, *Pipe threads, general purpose, inch* (Ren ống cho mục đích thông dụng chung, inơ).

ASME B16.11, *Forged fittings, socket-welding and threaded* (Phụ tùng được rèn, hàn ống nối và ren).

ASME B16.20, *Metallic gaskets for pipe flanges – Ring joint, spiral-wound, and jacketed ASME* (Miếng đệm bằng kim loại cho các bích ống – Mối nối vòng, cuộn hình xoắn ốc và được bọc bảo vệ).

ASME B73.1, *Specification for horizontal end suction centrifugal pumps for chemical process* (Đặc tính kỹ thuật của bơm hút ly tâm trục ngang cho xử lý hóa học).

ASME B73.2, *Specification for vertical in-line centrifugal pumps for chemical process* (Đặc tính kỹ thuật của bơm ly tâm trục đứng cho xử lý hóa học).

ASME PTC 8.2, *Centrifugal pumps, performance test codes* (Bơm ly tâm, mã thử tính năng).

AWS D1.1, *Structural welding code – Steel* (Quy tắc hàn kết cấu – thép)⁴⁾

EN 287 (tất cả các phần), *Approval testing of welders – Fusion welding* (Thử chấp nhận thợ hàn – Hàn nóng chảy)⁵⁾

EN 288 (tất cả các phần), *Specification and approval of welding procedures for metallic materials* (Đặc tính kỹ thuật và chấp nhận quy trình hàn đối với các vật liệu kim loại).

EN 13445 (tất cả các phần), *Unfired pressure vessels* (Bình áp suất không cháy).

EPA, *Method 21, Appendix A of Title 40, Part 60 of the U.S. Code of Federal Regulations, Environmental Protection Agency, United States* (Phương pháp 21, Phụ lục A của tiêu đề 40, phần 60 của Mã quy định liên bang của Mỹ, cục bảo vệ môi trường của Mỹ)⁶⁾

NEMA 250, *Enclosures for electrical equipment (1 000 volts maximum)* (Bộ phận bảo vệ cho thiết bị điện) (lớn nhất 1000V)⁷⁾

NFPA 70, *National Electrical Code* (Mã điện quốc gia)⁸⁾

Title 1, Part A, Section 112, *U.S. National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants (NESHAPs) (Clean Air Act Amendment)* (Tiêu đề 1, Phần A, đoạn 112, Tiêu chuẩn khí thải quốc gia của Mỹ đối với chất làm ô nhiễm khí nguy hiểm (NESHAP) (sửa đổi tác động đến khí sạch))⁹⁾

⁴⁾ Được ứng dụng từ Hiệp hội hàn của Mỹ, 550N.W. đường Le Jeune, Miami, FL 33126, Mỹ.

⁵⁾ Comete Europeen de Normalisation, 36, rue de Stassart, B-1050 Brussels, Bỉ.

⁶⁾ Được ứng dụng từ cơ quan lưu trữ quốc gia đại lộ 700 Pennsylvania, N.W, Washington, D.C, Mỹ.

⁷⁾ Được ứng dụng từ Hiệp hội các nhà sản xuất điện quốc gia, phố 1300 North 17th, Rosslyn, VA 22209, Mỹ.

⁸⁾ Được ứng dụng từ Hiệp hội phòng cháy quốc gia, 1 Batterymarch Park, P.O. Box 9101, Quincy, MA 02269-9101, Mỹ.

⁹⁾ Cục bảo vệ môi trường, Tòa nhà Ariel Rios, đại lộ 1200 Pennsylvania, N.W, Mail Code 3213A, Washington, D.C, Mỹ.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

3.1

Cơ cấu chống quay (anti-rotation device)

Cơ cấu sử dụng để ngăn chặn sự quay của một bộ phận có liên quan đến bộ phận liền kề trong cụm làm kín.

CÁC VÍ DỤ: Then, chốt.

3.2

Cụm làm kín cấu trúc 1 (arrangement 1 seal)

Hệ làm kín có một chi tiết làm kín cho mỗi bộ phận làm kín.

3.3

Cụm làm kín cấu trúc 2 (arrangement 2 seal)

Hệ làm kín có hai chi tiết làm kín cho mỗi bộ phận làm kín với buồng làm kín làm nhiệm vụ ngăn chặn có áp suất thấp hơn so với áp suất buồng làm kín đó.

3.4

Cụm làm kín cấu trúc 3 (arrangement 3 seal)

Hệ làm kín có hai cụm làm kín cho mỗi bộ phận làm kín sử dụng chất lỏng chặn được cung cấp từ bên ngoài.

3.5

Hệ lưng đối lưng (back-to-back configuration)

Cụm làm kín kép trong đó cặp đôi chi tiết đàn hồi được lắp đặt giữa các vòng ăn khớp.

3.6

Cụm làm kín cân bằng (balanced seal)

Cụm làm kín cơ khí trong đó hệ số mức ổn định làm kín là nhỏ hơn 1.

3.7

Chất lỏng ngăn (barrier fluid)

Chất lỏng được cung cấp từ bên ngoài, có áp suất lớn hơn áp suất buồng làm kín bơm, được đưa vào bên trong cụm làm kín cấu trúc 3 để tách hoàn toàn chất lỏng công tác khỏi môi trường.

3.8

Đệm kín kiểu hộp xếp (bellows seal)

Loại cụm làm kín cơ khí sử dụng hộp xếp kim loại đàn hồi để tạo ra sự làm kín thứ cấp và gia tải kiểu lò xo.

3.9**Chất lỏng đệm (buffer seal)**

Chất lỏng được cung cấp từ bên ngoài, có áp suất thấp hơn áp suất buồng làm kín bơm, được sử dụng như là chất bôi trơn và/hoặc để cung cấp chất làm loãng trong cụm làm kín cấu trúc 2.

3.10**Làm kín dạng hộp (cartridge seal)**

Một cụm được lắp đặt hoàn chỉnh (bao gồm các bề mặt làm kín, chi tiết đàn hồi, tấm nắp đệm làm kín, ống lót và vòng ăn khớp) được lắp sẵn và định vị sẵn trước khi lắp đặt.

3.11**Mối nối (connection)**

Mối ghép bích hoặc ren liên kết một cổng đến một đường ống hoặc đến một đoạn ống.

3.12**Cụm làm kín tiếp xúc (contacting seal)**

Kiểu làm kín trong đó các bề mặt ăn khớp không được thiết kế để cố ý tạo ra các lực khí động lực học hoặc thủy động lực học để duy trì một khe cách ly đặc trưng.

CHÚ THÍCH: Các cụm làm kín tiếp xúc có thể thực sự phát triển một màng chất lỏng đầy đủ nhưng điều này không đặc trưng. Các cụm làm kín tiếp xúc không có sự thống nhất về hình học, ví dụ các rãnh, các rãnh nở nhiệt, độ gợn sóng bề mặt, để đảm bảo rằng các bề mặt không tiếp xúc nhau. Lượng tiếp xúc nói chung rất thấp và cho phép vận hành ổn định với sự rò rỉ thấp.

3.13**Cụm làm kín chặn (containment seal)**

Kiểu làm kín với một chi tiết đàn hồi, vòng làm kín và vành ăn khớp lắp trong buồng làm kín chặn.

CHÚ THÍCH: Cụm làm kín bên ngoài đối với tất cả các hệ cấu trúc 2 là cụm làm kín chặn.

3.14**Buồng làm kín chặn (containment seal chamber)**

Bộ phận tạo ra khoang dùng để lắp cụm làm kín chặn.

3.15**Chất lỏng kết tinh (crystallizing fluid)**

Chất lỏng đang trong quy trình làm việc tạo ra các chất rắn hoặc nó có thể tạo ra các chất rắn do sự khử nước hoặc phản ứng hóa học.

3.16**Hệ thống phân bố dòng chất lỏng (distributed flush system)**

Cấu trúc của các lỗ, các đường dẫn, các vách ngăn ..., được thiết kế để tăng cường sự phân tán đều của chất lỏng công tác quanh chu vi của các bề mặt làm kín, được đánh giá bằng thử nghiệm phù hợp với tiêu chuẩn này.

3.17

Vành dẫn động (drive collar)

Bộ phận bên ngoài của hộp làm kín làm nhiệm vụ truyền mômen xoắn đến ống lót làm kín và ngăn cản chuyển động hướng trục của ống lót làm kín đó so với trục.

3.18

Cụm làm kín cơ khí kép (dual mechanical seal)

Cụm làm kín cấu trúc 2 hoặc Cụm làm kín cấu trúc 3 của bất kỳ loại nào.

3.19

Áp suất làm kín danh định động lực học (dynamic sealing-pressure rating)

Sự chênh lệch áp suất lớn nhất mà bộ phận làm kín hoặc chi tiết làm kín có thể liên tục chịu được ở nhiệt độ cho phép lớn nhất trong khi trục quay.

CHÚ THÍCH: Sau đó, chi tiết làm kín duy trì áp suất làm kín danh định tĩnh của nó.

3.20

Hệ mặt-đối-lưng (face-to-back configuration)

Cụm làm kín kép trong đó một bề mặt ăn khớp được lắp ráp giữa hai chi tiết đàn hồi và một chi tiết đàn hồi được lắp ráp giữa hai vòng làm kín ăn khớp.

3.21

Hệ mặt-đối-mặt (face-to-face configuration)

Cụm làm kín kép trong đó cả hai vòng làm kín ăn khớp được lắp đặt giữa chi tiết đàn hồi này.

3.22

Sự bay hơi (flashing)

Sự thay đổi đột ngột trạng thái chất lỏng từ lỏng sang khí.

CHÚ THÍCH: Trong cụm làm kín động lực học, điều này có thể xuất hiện khi năng lượng ma sát được tăng thêm vào chất lỏng khi nó chảy qua giữa các bề mặt làm kín sơ bộ, hoặc khi áp suất chất lỏng giảm xuống dưới áp suất hơi của chất lỏng do sự tổn thất áp suất xảy ra qua các bề mặt làm kín này.

3.23

Hydrocacbon bay hơi (flashing hydrocarbon)

Hydrocacbon lỏng có áp suất hơi tuyệt đối lớn hơn 0,1 MPa (1 bar) (14,7 psi) ở nhiệt độ bơm, hoặc một chất lỏng sẽ dễ dàng sôi ở điều kiện môi trường xung quanh.

3.24

Chi tiết mềm dẻo (flexible element)

Sự tổ hợp các chi tiết dịch chuyển dọc trục có liên quan đến trục / ống lót hoặc buồng làm kín.

3.25**Graphit mềm dẻo (flexible graphite)**

Vật liệu cacbon graphit tinh khiết được dùng làm các miếng đệm làm kín tĩnh (cụm làm kín thứ cấp) trong kết cấu cụm làm kín cơ khí, chịu được nhiệt độ từ lạnh đến nóng.

3.26**Ống lót tự lựa (floating bushing)**

Bạc lót mà lắp ôm quanh trục hoặc ống lót, có khe hở đủ lớn quanh đường kính ngoài vì vậy nó có thể di chuyển hoặc “tự lựa” hướng kính.

3.27**Chất đàn hồi bị flo hóa FFKM (FFKM perfluoroelastomer)****FFKM**

Vật liệu vòng đệm làm kín O đàn hồi bền hóa học phù hợp điều kiện làm việc ở nhiệt độ cao.

3.28**Chất đàn hồi flo FKM (FKM fluoroelastomer)****FKM**

Loại vật liệu vòng đệm làm kín O đàn hồi thường được sử dụng trong các cụm làm kín cơ khí.

3.29**Dòng chức năng, danh từ (Flush, noun)**

Chất lỏng mà được đưa vào bên trong buồng làm kín về phía chất lỏng công tác gần như chạm vào các bề mặt làm kín và thường được sử dụng để làm mát và bôi trơn các bề mặt làm kín.

3.30**Sơ đồ dòng chức năng (flush plan)**

Hệ ống dẫn, các phương tiện và các thiết bị điều khiển được thiết kế để định tuyến chất lỏng liên quan đến các cụm làm kín.

CHÚ THÍCH: Các sơ đồ đường ống phụ thay đổi với từng ứng dụng, kiểu và cấu trúc làm kín.

3.31**Tấm nắp đệm (gland plate)**

Tấm nắp đầu mút mà liên kết bộ phận tĩnh của một cụm làm kín cơ khí đến buồng làm kín hoặc buồng làm kín chặn.

3.32**Ống lót có vấu (hook sleeve)**

Ống lót được thiết kế có vấu với một bậc hoặc vấu ở đầu của sản phẩm, được đặt bao quanh trục để bảo vệ trục không bị mài mòn và ăn mòn.

TCVN 9736:2013

CHÚ THÍCH: Bạc này thường được tiếp giáp với bánh công tác để cố định bánh công tác và tại đây được bố trí miếng đệm làm kín giữa trục và bạc (vấu) này.

3.33

Cụm làm kín trong (inner seal)

Cụm làm kín (cấu trúc 2 và cấu trúc 3) mà được lắp vào vị trí gần nhất với bánh công tác của bơm trong buồng làm kín.

3.34

Cụm làm kín lắp trong (internally-mounted seal)

Hệ làm kín trong đó cụm làm kín được lắp đặt trong phạm vi các ranh giới của buồng làm kín và tấm nắp đệm.

3.35

Cơ cấu tuần hoàn trong (internal circulating device)

Vành bơm (pumping ring)

Cơ cấu đặt trong buồng làm kín để tuần hoàn chất lỏng buồng làm kín qua bộ làm mát hoặc bình chứa chất lỏng ngăn/chất lỏng đệm.

3.36

Nồng độ rò rỉ (leakage concentration)

Việc đo nồng độ của một hợp chất hữu cơ dễ bay hơi hoặc sự phát thải ổn định khác trong môi trường tức thời xung quanh cụm làm kín này.

3.37

Tốc độ rò rỉ (leakage rate)

Thể tích hoặc khối lượng của chất lỏng chuyển qua giữa các bề mặt làm kín lọt qua một cụm làm kín trong một khoảng thời gian cho trước.

3.38

Hydro cacbon nhẹ (light hydrocarbon)

Chất lỏng hydro cacbon mà dễ dàng sôi ở điều kiện nhiệt độ môi trường.

CHÚ THÍCH: Định nghĩa điển hình này bao gồm nguyên chất và hỗn hợp các phân lớp của pentan (C5) và các chất lỏng nhẹ hơn.

3.39

Vòng ăn khớp (mating ring)

Chi tiết hình vành hoặc hình đĩa, được lắp hoặc trên một ống lót hoặc trong một vỏ máy sao cho nó không di chuyển dọc trục so với ống lót hoặc vỏ máy, mà nó tạo ra bề mặt làm kín ăn khớp cho vòng làm kín.

3.40**Nhiệt độ cho phép lớn nhất (maximum allowable temperature)**

Nhiệt độ liên tục lớn nhất mà nhà sản xuất đã thiết kế thiết bị (hoặc bất kỳ chi tiết nào mà thuật ngữ này được nhắc đến) khi vận hành chất lỏng cụ thể ở áp suất làm việc lớn nhất cụ thể.

CHÚ THÍCH 1: Thông tin này do nhà sản xuất cụm làm kín cung cấp.

CHÚ THÍCH 2: Nhiệt độ cho phép lớn nhất thường được thiết lập dựa trên việc xem tính chất vật liệu. Đó có thể là vật liệu của vỏ hoặc một giới hạn nhiệt độ phụ thuộc vào miếng đệm làm kín hoặc vòng đệm kín O. Giới hạn chảy và giới hạn bền phụ thuộc nhiệt độ. Mức chịu ứng suất của một chi tiết có thể phụ thuộc vào áp suất làm việc. Như vậy, khoảng dung sai từ giới hạn bền của vật liệu và ứng suất làm việc phụ thuộc vào cả hai nhiệt độ làm việc của vật liệu đó và mức chịu ứng suất của chi tiết đó. Nếu nhiệt độ giảm xuống, độ bền của vật liệu tăng lên và mức chịu ứng suất của chi tiết có thể tăng. Đây là lý do để kết hợp nhiệt độ cho phép lớn nhất với áp suất làm việc quy định lớn nhất.

3.41**Áp suất làm việc cho phép lớn nhất (maximum allowable working pressure)****MAWP**

Áp suất liên tục lớn nhất mà nhà sản xuất đã thiết kế thiết bị này (hoặc bất kỳ phần nào mà thuật ngữ này được nhắc đến) khi vận hành chất lỏng cụ thể này ở nhiệt độ làm việc lớn nhất được quy định.

Xem thêm áp suất làm kín danh định tĩnh (3.69), áp suất làm kín danh định động lực học (3.19).

3.42**Áp suất làm kín động lực học lớn nhất (maximum dynamic sealing pressure)****MDSP**

Áp suất cao nhất mong muốn tại cụm làm kín (hoặc các cụm làm kín) trong bất kỳ điều kiện vận hành cụ thể nào và trong khi bật và tắt máy.

CHÚ THÍCH: Để xác định áp suất này, phải chú ý đến áp lực hút lớn nhất, áp lực hơi, và ảnh hưởng của những thay đổi khe hở trong bơm. Đây là một điều kiện làm việc và do khách hàng quy định.

3.43**Nhiệt độ vận hành lớn nhất (maximum operating temperature)**

Nhiệt độ vận hành lớn nhất mà cụm làm kín (hoặc các cụm làm kín) được phép hoạt động.

CHÚ THÍCH: Đây là một điều kiện làm việc do khách hàng quy định.

3.44**Áp suất làm kín tĩnh lớn nhất (maximum static sealing pressure)****MSSP**

Áp suất cao nhất, không kể áp suất có trong quá trình thử thủy tĩnh mà cụm làm kín (hoặc các cụm làm kín) có thể chịu được khi bơm ngừng hoạt động.

CHÚ THÍCH: Đây là một điều kiện làm việc và do khách hàng quy định.

3.45

Hydro cac bon không bay hơi (non-flashing hydrocarbon)

Kiểu làm kín trong đó các bề mặt đối tiếp được thiết kế để cố ý tạo ra các lực phân chia khí động hoặc thủy động để duy trì một khe cách ly đặc trưng giữa vòng làm kín và vòng ăn khớp.

CHÚ THÍCH: Các cụm làm kín không tiếp xúc được thiết kế đặc biệt sao cho luôn có một khe hở vận hành giữa bề mặt tĩnh và bề mặt quay.

3.46

Hydrocacbon không bay hơi (non-flashing hydrocarbon)

Hydrocacbon lỏng mà áp suất bay hơi của nó tại bất kỳ nhiệt độ vận hành quy định nào nhỏ hơn áp suất tuyệt đối là 0,1 MPa (1 bar) (14,7 psi), hoặc chất lỏng sẽ không sôi ở điều kiện nhiệt độ môi trường.

3.47

Điều kiện làm việc không có hydrocacbon (non-hydrocarbon service)

Quá trình làm việc trong đó chất lỏng như nước có tính chua, nước cấp cho nồi hơi, natri hydroxit, axit và amin không chứa hydro cacbon hoặc chất lỏng có lượng hydro cacbon tương đối nhỏ.

3.48

Cụm làm kín không tự đẩy (non-pusher seal)

Cụm làm kín trong đó cụm làm kín thứ cấp không cần phải trượt dọc trục để bù cho độ mài mòn và sự lệch vị trí.

CHÚ THÍCH: Một cụm làm kín không dịch chuyển thường là hộp xếp bằng kim loại Loại B hoặc Loại C.

3.49

Thử nghiệm có quan sát (observed test)

Thử nghiệm sản phẩm được quan sát theo yêu cầu của khách hàng, người được nhà sản xuất thông báo việc thử nghiệm, nhưng không phải là một khâu của quá trình sản xuất.

3.50

Vòi giải phóng nhiệt (orifice nipple)

Vòi giải phóng nhiệt được làm từ phi thanh cứng có một lỗ giải phóng nhiệt được khoan qua nó để điều chỉnh lưu lượng giải phóng nhiệt.

CHÚ THÍCH: Vòi giải phóng nhiệt thường được thấy trên các hệ thống Sơ đồ 11.

3.51

Vòng đệm O (O-ring)

Vòng đệm kín đàn hồi có một tiết diện ngang hình O (hình tròn), mà có thể được sử dụng làm cụm làm kín thứ cấp hoặc được sử dụng làm miếng đệm làm kín.

3.52**Cụm làm kín ngoài (outer seal)**

Cụm làm kín (Cấu trúc 2 và Cấu trúc 3) được đặt xa bánh công tác của bơm nhất.

3.53**Chất lỏng cao phân tử (polymerizing fluid)**

Chất lỏng đang trong quá trình thay đổi, hoặc có khả năng thay đổi từ thành phần hóa học này sang thành phần hóa học khác với các tổ hợp chuỗi dài hơn với các đặc tính khác nhau thường trở nên nhớt hơn và/hoặc dính hơn.

3.54**Cửa (port)**

Đường dẫn chất lỏng, được bố trí điển hình trên tấm nắp đệm.

3.55**Vỏ chịu áp suất (pressure casing)**

Tổ hợp của tất cả các chi tiết chịu áp tĩnh của cụm làm kín bao gồm buồng làm kín, tấm nắp đệm cụm làm kín, và bình chứa chất lỏng ngăn/đệm và các chi tiết kèm theo khác, nhưng không bao gồm vòng làm kín và vòng ăn khớp.

3.56**Giới hạn nhiệt độ sản phẩm (product temperature margin)**

Sự chênh lệch giữa nhiệt độ bay hơi của chất lỏng tại áp suất buồng làm kín và nhiệt độ thực tế của chất lỏng.

CHÚ THÍCH: Đối với chất lỏng sạch, nhiệt độ bay hơi là nhiệt độ bão hòa ở điều kiện áp suất buồng làm kín; đối với chất lỏng pha trộn, nhiệt độ bay hơi là nhiệt độ điểm bắt đầu sôi ở điều kiện áp suất buồng làm kín.

3.57**Nhà sản xuất bơm (pump manufacturer)**

Đơn vị thiết kế, chế tạo, thử nghiệm và cung cấp dịch vụ bơm.

CHÚ THÍCH: Nhà sản xuất bơm cũng có thể mua hệ thống làm kín và thực hiện lắp đặt.

3.58**Khách hàng (purchaser)**

Đơn vị giao đơn đặt hàng và thông số kỹ thuật cho nhà cung cấp.

3.59**Cụm làm kín tự đẩy (pusher seal)**

Cụm làm kín trong đó cụm làm kín thứ cấp được lắp ráp giữa vòng làm kín trên chi tiết mềm dẻo và ống lót hoặc tấm nắp đệm cụm làm kín trong đó cụm làm kín thứ cấp này trượt dọc trục để bù cho độ mài mòn và sự không thẳng hàng của kết cấu.

3.60

Môi chất làm nguội, danh từ (quench, noun)

Chất lỏng trung tính, thường là nước hoặc hơi được đưa vào phía hồ ra khí quyển của cụm làm kín để làm chậm sự hình thành các chất rắn mà có thể làm ảnh hưởng đến sự chuyển động của cụm làm kín hoặc các mục đích khác.

3.61

Cụm làm kín (seal)

Tổ hợp vòng ăn khớp, vòng làm kín, cụm làm kín thứ cấp, chi tiết đàn hồi dọc trục và phần chống đỡ cho phép trục quay xuyên qua hộp tĩnh mà không xảy ra sự rò rỉ nào.

3.62

Tỉ lệ cân bằng của cụm làm kín (seal balance ratio)

Tỉ lệ giữa diện tích mặt làm kín chịu lực gây ra do áp suất thủy lực trong buồng làm kín với tổng diện tích mặt làm kín.

Xem Hình 10.

CHÚ THÍCH: Đôi khi được tính bằng phần trăm.

3.63

Buồng làm kín (seal chamber)

Tổ hợp hoặc được lắp bên trong hoặc được tách rời vỏ bơm tạo ra vùng giữa trục và vỏ bơm mà cụm làm kín trục được lắp trong đó.

3.64

Bề mặt làm kín (seal face)

Mặt hoặc đầu của vòng ăn khớp hoặc vòng làm kín tạo ra bề mặt làm kín trên vòng đó.

3.65

Nhà sản xuất cụm làm kín (seal manufacturer)

Đơn vị thiết kế, chế tạo, thử nghiệm và cung cấp dịch vụ hỗ trợ cho các cụm làm kín và các hệ thống hỗ trợ làm kín kèm theo.

3.66

Vòng làm kín (seal ring)

Bề mặt làm kín tiếp xúc với vòng ăn khớp; nó được lắp một cách tùy động nhờ các lò xo và các hộp xếp.

3.67

Cụm làm kín thứ cấp (secondary seal)

Cơ cấu như: vòng đệm kín O hoặc miếng đệm graphit mềm dẻo, hoặc các hộp xếp ngăn chặn sự rò rỉ xung quanh các bộ phận làm kín khác.

3.68**Điều kiện làm việc (service condition)**

Giá trị lớn nhất hoặc nhỏ nhất của nhiệt độ hoặc áp suất ở điều kiện tĩnh hoặc điều kiện động lực học.

3.69**Giá trị áp suất danh định làm kín tĩnh (static sealing-pressure rating)**

Áp suất lớn nhất mà cụm làm kín có thể liên tục chịu được ở nhiệt độ cho phép lớn nhất trong khi trục không quay.

CHÚ THÍCH: Sau đó, cụm làm kín duy trì giá trị áp suất danh định làm kín động lực học.

3.70**Ống lót cổ trục (throat bushing)**

Cơ cấu tạo ra khe hở kín hạn chế xung quanh ống lót hoặc trục giữa cụm làm kín trong và bánh công tác.

3.71**Ống lót tiết lưu (throttle bushing)**

Cơ cấu tạo ra khe hở kín hạn chế xung quanh ống lót hoặc trục tại mặt đầu bên ngoài của tấm nắp đệm của cụm làm kín cơ khí.

3.72**Tổng giá trị đọc được của thiết bị đo (total indicator reading)****Độ lệch tổng chỉ thị (total indicated runout)****TIR**

Sự chênh lệch giữa các số đọc lớn nhất và nhỏ nhất của thiết bị chỉ báo có mặt số hoặc một thiết bị tương tự khi kiểm tra một mặt hoặc bề mặt hình trụ trong quá trình một vòng quay hoàn chỉnh của bề mặt được kiểm tra.

CHÚ THÍCH: Đối với một bề mặt hình trụ hoàn chỉnh, số đọc của thiết bị chỉ báo thể hiện độ lệch tâm bằng nửa số đọc. Đối với một mặt phẳng hoàn chỉnh, số đọc của thiết bị chỉ báo thể hiện một sự không vuông bằng với số đọc. Nếu đường kính được yêu cầu không hoàn toàn là hình trụ hoặc không phẳng, việc giải thích ý nghĩa của TIR phức tạp hơn và có thể tạo ra độ ô van hoặc độ vắn.

3.73**Cụm làm kín kiểu A (type A seal)**

Cụm làm kín được cân bằng, được lắp bên trong, có cơ cấu đẩy, có thiết kế dạng hộp với nhiều lò xo và trong đó chi tiết cơ động thường chuyển động quay.

3.74**Cụm làm kín kiểu B (type B seal)**

Cụm làm kín được cân bằng, được lắp trong, không có cơ cấu đẩy, (các hộp xếp bằng kim loại) trong đó chi tiết mềm dẻo thường chuyển động quay, và trong đó cụm làm kín thứ cấp là các vòng đàn hồi O.

3.75

Cụm làm kín kiểu C (type C seal)

Cụm làm kín được cân bằng, được lắp trong, không có cơ cấu đẩy, (các hộp xếp bằng kim loại) trong đó chi tiết mềm dẻo thường đứng yên, và trong đó cụm làm kín thứ cấp làm bằng graphit đàn hồi.

3.76

Nhà cung cấp (vendor)

Nhà cung cấp (supplier)

Nhà sản xuất thiết bị hoặc công ty đại diện của nhà sản xuất thường chịu trách nhiệm cung cấp dịch vụ

CHÚ THÍCH: Tiêu chuẩn này tập trung đến trách nhiệm giữa hai bên, được xác định là khách hàng và nhà cung cấp hoặc nhà cung cấp. Có rất nhiều bên liên quan đến việc mua và sản xuất thiết bị. Các bên này đóng những vai trò khác nhau tùy thuộc vào thứ tự của họ trong chuỗi. Họ có thể được gọi là khách hàng, nhà thầu, nhà sản xuất hoặc nhà cung cấp phụ. Ví dụ, bên cung cấp một bảng điều khiển dầu bôi trơn có thể là nhà cung cấp bảng điều khiển của nhà sản xuất máy nén khí, nhà cung cấp phụ của khách hàng, và khách hàng các chi tiết nằm trong bảng đó. Tuy nhiên toàn bộ những thuật ngữ này có thể nói ngắn gọn là khách hàng và nhà cung cấp hoặc nhà cung cấp. Với lý do này, chỉ hai thuật ngữ này được định nghĩa. Việc nỗ lực định nghĩa các thuật ngữ khác có thể gây hiểu nhầm.

3.77

Chất làm ô nhiễm không khí nguy hiểm dễ bay hơi (volatile hazardous air pollutant)

VHAP

Bất kỳ hợp chất như được định nghĩa bởi tiêu đề 1, Phần A, Mục 112 của Tiêu chuẩn phát thải Quốc gia Mỹ về các chất ô nhiễm không khí nguy hiểm (NESHAPs) (Sự sửa đổi điều luật về khí sạch).

3.78

Kiểm tra có người làm chứng (witnessed inspection)

Thử nghiệm có người làm chứng (witnessed test)

Việc kiểm tra hoặc thử nghiệm mà khách hàng được thông báo về thời gian và việc kiểm tra thử nghiệm sẽ được thực hiện khi khách hàng hoặc đại diện bên khách hàng có mặt.

4 Các hệ thống làm kín

4.1 Các loại làm kín, các kiểu làm kín và các cấu trúc làm kín

4.1.1 Quy định chung

Các hệ làm kín có trong tiêu chuẩn này có thể được phân thành ba loại (1, 2 và 3), ba kiểu (A, B và C) và ba cấu trúc (1, 2 và 3). Ngoài ra, cụm làm kín của cấu trúc 2 và 3 có thể chia ra làm ba định hướng "mặt đối lưng", "lưng đối lưng" và "mặt đối mặt". Các dạng, các loại, các cấu trúc và các định hướng này được định nghĩa dưới đây:

Xem Hình 1 đến Hình 9 cho các giới thiệu điển hình.

4.1.2 Các loại làm kín

Có ba dạng làm kín như sau:

- **Các cụm làm kín Loại 1** có định hướng được dùng trong các buồng làm kín của bơm không theo TCVN 9733 (ISO 13709), tốt nhất là đáp ứng được yêu cầu kích thước của tiêu chuẩn ASME B73.1, ASME B73.2 và kích thước buồng làm kín Kiểu C của ISO 3069 và những ứng dụng của chúng được giới hạn cho nhiệt độ buồng làm kín từ - 40 °C (- 40 °F) đến 260 °C (500°F) và áp suất tuyệt đối lên đến 2,2 MPa (22 bar) (315 psi).
- **Các cụm làm kín Loại 2** có định hướng được dùng trong các buồng làm kín đáp ứng các yêu cầu kích thước đường bao buồng bơm theo TCVN 9733 (ISO 13709). Những ứng dụng của chúng được giới hạn cho nhiệt độ buồng làm kín từ - 40 °C (- 40 °F) đến 400 °C (750°F) và áp suất tuyệt đối lên đến 4,2 MPa (42 bar) (615 psi).
- **Các cụm làm kín Loại 3** cung cấp thiết kế làm kín đã được chứng minh bằng tài liệu và được thử nghiệm nghiêm ngặt. Toàn bộ hộp làm kín được yêu cầu thử nghiệm chất lượng như một cụm trong môi trường chất lỏng yêu cầu. Chúng đáp ứng được những yêu cầu về đường bao buồng làm kín của TCVN 9733 (ISO 13709) (hoặc tương đương). Ứng dụng của chúng được giới hạn cho nhiệt độ buồng làm kín từ - 40 °C (- 40 °F) to 400 °C (750 °F) và áp suất tuyệt đối lên đến 4,2 MPa (42 bar) (615 psi).

Một bản tóm tắt sự khác nhau chính trong các loại làm kín được cho trong Phụ lục A.

Nhiệt độ và áp suất ngoài phạm vi của các loại này, hoặc liên quan đến chất lỏng không có trong Phụ lục A, có thể cần hướng dẫn lựa chọn công nghệ và sự làm kín hơn là được cung cấp trong tiêu chuẩn này.

4.1.3 Các kiểu làm kín

Có ba kiểu làm kín như sau:

- Cụm làm kín **Kiểu A** là một thiết kế dạng hộp được cân bằng và được lắp bên trong, cụm làm kín có cơ cấu đẩy với nhiều lò xo và trong đó chi tiết cơ động thường quay. Cụm làm kín thứ cấp là vòng đệm làm kín đàn hồi O.

Các vật liệu được xác định trong Điều 6. Hướng dẫn về tiêu chuẩn vật liệu tương đương được cho trong Phụ lục B. Hình 7 mô tả biệt cụm làm kín Kiểu A.

- Cụm làm kín **Kiểu B** là một thiết kế dạng hộp được cân bằng và được lắp bên trong, cụm làm kín không có cơ cấu đẩy (các hộp xếp bằng kim loại) chi tiết mềm dẻo thường quay. Cụm làm kín thứ cấp là vòng đệm làm kín đàn hồi O.

Các vật liệu được xác định trong Điều 6. Hướng dẫn về tiêu chuẩn vật liệu tương đương được cho trong Phụ lục B. Hình 8 mô tả cụm làm kín Kiểu B. Một cụm làm kín có hộp xếp bằng kim loại tạo ra lợi thế là chỉ có các cụm làm kín tĩnh thứ cấp. Nó có thể được xác định thay cho cụm làm kín tiêu chuẩn Kiểu A trong trường hợp làm việc ở nhiệt độ thấp.

TCVN 9736:2013

– Cụm làm kín **Kiểu C** là một cụm làm kín không có cơ cấu đẩy (các hộp xếp bằng kim loại) được cân bằng và được lắp bên trong, chi tiết mềm dẻo thường đứng im, cụm làm kín thứ cấp là graphit mềm dẻo.

Các vật liệu được xác định trong Điều 6. Hướng dẫn về tiêu chuẩn vật liệu tương đương được cho trong Phụ lục B. Hình 9 mô tả cụm làm kín Kiểu C. Một cụm làm kín có hộp xếp đã được cân bằng. Cụm làm kín dạng hộp xếp kim loại tĩnh là lựa chọn ưu tiên cho làm việc ở nhiệt độ cao.

Cấu hình các hộp xếp tĩnh Kiểu C được lựa chọn là tiêu chuẩn vì sự lợi ích của nó nếu bích bít kín và trục mất sự bố trí vuông góc. Trong sự lắp ráp này, các hộp xếp có thể lệch sang vị trí cố định để tiếp xúc với mặt quay. Ở cấu trúc quay, Kiểu B, các hộp xếp phải uốn cong và thay đổi vị trí một lần cho mỗi vòng quay trục để điều tiết độ chệch của bề mặt tĩnh; tuy nhiên, các hộp xếp bằng kim loại quay có xu hướng sinh hạt từ giữa hộp xếp dạng hạt cốc hoặc các dạng hoạt động của ổ đỡ dạng hạt khác. Người sử dụng nên chú ý rằng các cụm làm kín có hộp xếp quay thường có xu hướng rung lắc, do vậy chúng thường được trang bị các tấm giảm chấn hoặc các cơ cấu khác để điều chỉnh độ rung. Các cụm làm kín có các hộp xếp tĩnh tránh được đáng kể hiện tượng này. Các cụm làm kín có các hộp xếp bằng kim loại tạo ra lợi thế là chỉ có các cụm làm kín tĩnh thứ cấp. Điều này cho phép chúng được ứng dụng trong điều kiện làm việc ở nhiệt độ cao nơi không được sử dụng các vòng đệm làm kín đàn hồi O. Các cụm làm kín có các hộp xếp bằng kim loại cũng là một sự thay thế hiệu quả về giá thành cho những điều kiện hoạt động ở đó sự cản trở về hóa học hoặc giá thành của các vật liệu vòng làm kín O gặp vấn đề khó khăn.

Các cụm làm kín Kiểu A và Kiểu B phù hợp với nhiệt độ lên đến 176 °C (350 °F). Các cụm làm kín Kiểu C phù hợp với nhiệt độ cao lên đến 400 °C (750 °F).

4.1.4 Các cấu trúc làm kín

Có ba cấu trúc làm kín như sau:

- **Cấu trúc 1:** Các hệ làm kín có một cụm làm kín cho mỗi bộ phận làm kín;
- **Cấu trúc 2:** Hệ làm kín có hai cụm làm kín cho mỗi buồng làm kín bơm thủy lực, có khoảng trống giữa các cụm làm kín tại áp suất nhỏ hơn áp suất buồng làm kín;
- **Cấu trúc 3:** Các hệ làm kín có hai cụm làm kín cho mỗi buồng làm kín bơm thủy lực, sử dụng chất lỏng ngăn cung cấp ngoài tại áp suất lớn hơn áp suất buồng làm kín.

CHÚ THÍCH 1: Sự khác nhau chính giữa hệ Cấu trúc 2 và Cấu trúc 3 là hai khái niệm ngăn ngừa sự rò rỉ và sự giới hạn rò rỉ chất lỏng công tác. Tham khảo các định nghĩa liên quan và các Sơ đồ dòng chức năng trong Phụ lục A.

CHÚ THÍCH 2: Trong Cấu trúc 2 và Cấu trúc 3, cụm làm kín chặn (3.13) có thể là một cụm làm kín ướt truyền thống hoặc một cụm làm kín khô. Cụm làm kín trong sử dụng Sơ đồ dòng chức năng tiêu biểu của các cụm làm kín Cấu trúc 1. Nếu cụm làm kín chặn là một thiết kế cụm làm kín ướt truyền thống, một dòng đệm chất lỏng không áp sẽ được cấp cho buồng làm kín chặn (3.14). Nếu cụm làm kín chặn là một cụm làm kín khô, thì có thể được sử dụng môi trường đệm khí.

Các thiết kế công nghệ và phương pháp làm kín mới cũng được đề cập đến như sau:

- các cụm làm kín ướ́t tiếp xúc (CW): kiểu làm kín ở đó các bề mặt đối tiếp không được thiết kế để cố ý tạo ra các lực khí động hoặc thủy động để duy trì một khe cách ly đặc trưng (tham khảo các định nghĩa);
- các cụm làm kín không tiếp xúc (NC) (ướ́t hoặc khô): kiểu làm kín ở đó các bề mặt ăn khớp được thiết kế để cố ý tạo ra các lực khí động lực học hoặc thủy động lực học để duy trì một khe cách ly đặc trưng; (tham khảo các định nghĩa) và
- các cụm làm kín chặn (CS), tiếp xúc hay không tiếp xúc: Thiết kế kiểu làm kín với một chi tiết mềm dẻo, vòng làm kín và vòng ăn khớp lắp trong buồng làm kín chặn;

Hình 1 đặt tất cả các khái niệm trong một sơ đồ, cung cấp một phương pháp tổng hợp để nhìn vào mối tương quan của chúng.

4.1.5 Các định hướng làm kín

Cấu trúc 2 và các cụm làm kín Cấu trúc 3 có thể được chia theo ba định hướng dưới đây:

- mặt đối lưng: hệ làm kín kép trong đó một vòng ăn khớp được lắp ráp giữa hai chi tiết mềm dẻo và một chi tiết mềm dẻo được lắp ráp giữa hai vòng ăn khớp;
- lưng đối lưng: hệ làm kín kép trong đó cặp đôi chi tiết mềm dẻo được lắp đặt giữa các vòng ăn khớp; và
- mặt đối mặt: hệ làm kín kép trong đó cả hai vòng ăn khớp được lắp đặt giữa chi tiết mềm dẻo.

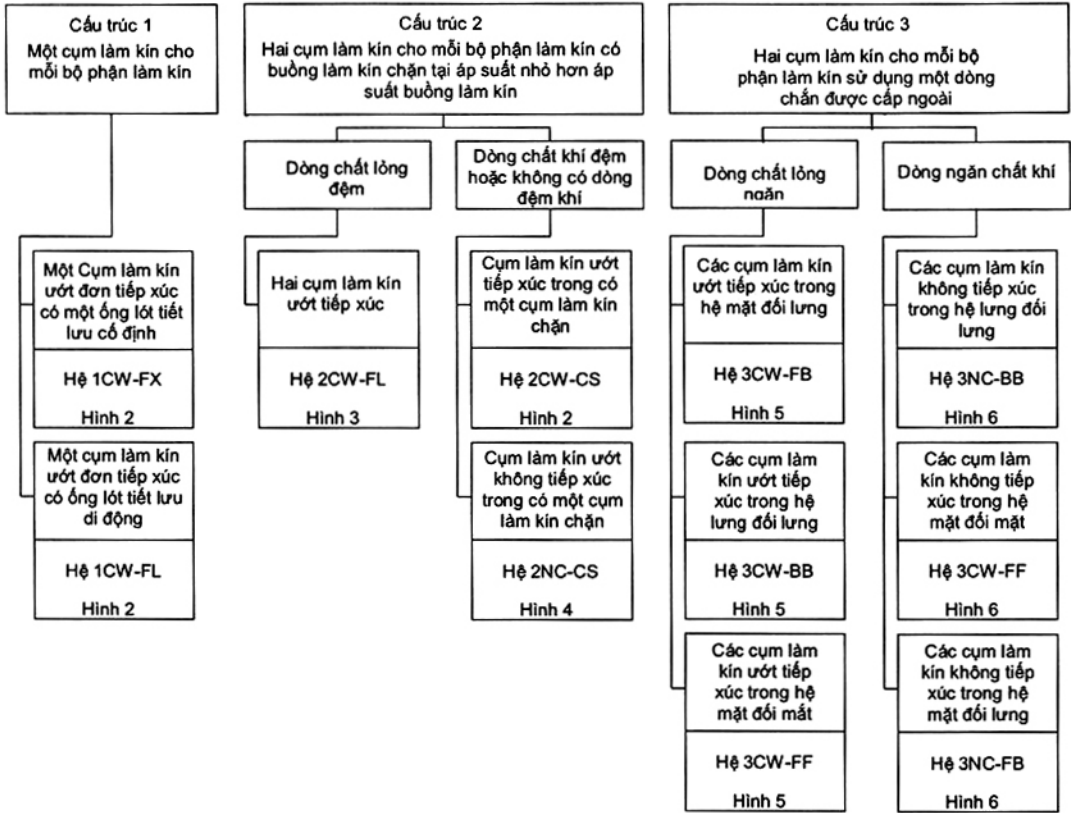
4.2 Các mục tiêu

Các hệ thống làm kín trực phù hợp với tiêu chuẩn này phải đáp ứng được các mục tiêu sau đây:

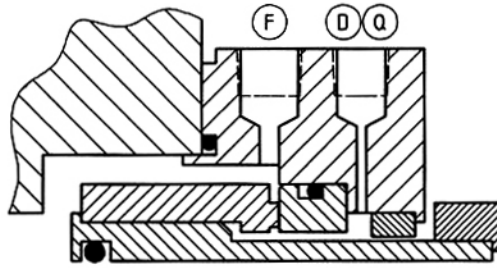
- a) Toàn bộ các cụm làm kín phải được vận hành liên tục trong 25 000 h không cần thay thế;
- b) Các cụm làm kín chặn vận hành liên tục trong 25 000 h không phải thay thế (các cụm làm kín khô hoặc ướ́t) tại bất kỳ áp suất buồng làm kín chặn nào bằng hoặc nhỏ hơn sự điều chỉnh bộ chuyển mạch có áp rò rỉ của cụm làm kín [không vượt quá áp suất kế là 0,07 MPa (0,7 bar) (10 psi)] và ít nhất trong 8 h tại điều kiện của buồng làm kín;
- c) Tất cả các cụm làm kín nên vận hành trong 25 000 h không cần phải thay thế trong khi vừa phải phù hợp với quy định phát thải của địa phương vừa phải đạt được giá trị sàng lọc lớn nhất là 1 000 ml/m³ (1 000 ppm vol) như đã được đo bởi Phương pháp 21 EPA cho dù có đòi hỏi chặt chẽ hơn.

4.3 Thực hiện quy định và/hoặc mua một hệ thống làm kín

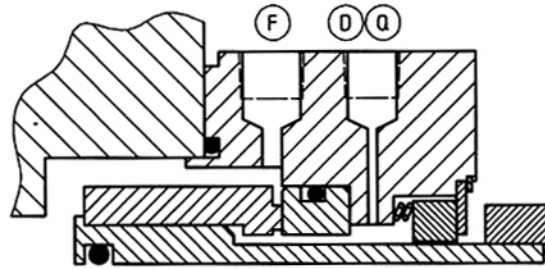
Tờ dữ liệu (Phụ lục C) phải được dùng để truyền đạt các yêu cầu mua. Các yêu cầu mặc định được chỉ ra trong đó cho phép khách hàng xác định một cụm làm kín có thông tin nhỏ nhất. Dữ liệu nhỏ nhất cần có trên tờ dữ liệu phải đạt được giá thành cho hệ thống làm kín được thể hiện bằng mã làm kín. Các mã làm kín điển hình mà có thể dùng được giới thiệu trong Phụ lục D. Phụ lục này bao gồm toàn bộ các yêu cầu mặc định cơ bản của hệ thống (đặc điểm kết cấu và vật liệu). Thông tin nhỏ nhất cần có trên tờ dữ liệu để mua một cụm làm kín phải đảm bảo rằng việc lựa chọn phải thỏa mãn các mục tiêu của 4.2 là dữ liệu bơm, dữ liệu chất lỏng và thông số kỹ thuật cụm làm kín.



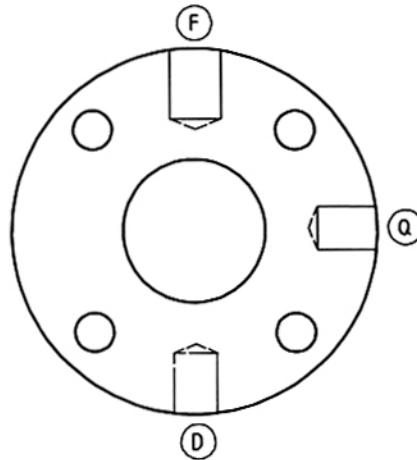
Hình 1 – Các hệ làm kín



a) 1CW-FX, cụm làm kín ướn đơn tiếp xúc có ống lót tiết lưu cố định



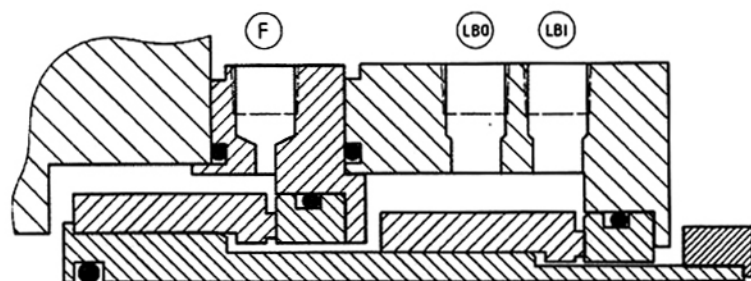
b) 1CW-FL, cụm làm kín ướn đơn tiếp xúc có ống lót tiết lưu di động



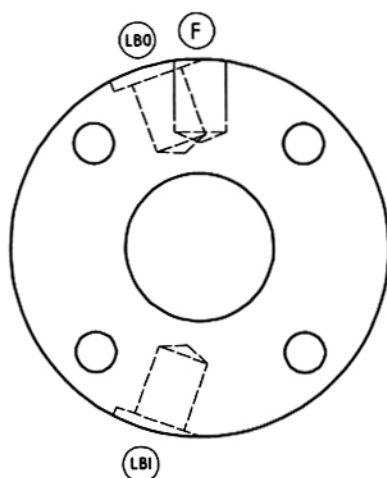
c) Định hướng mỗi nối tấm nắp đệm điển hình

CHÚ THÍCH: Để hiểu rõ mối nối, xem 6.1.2.17, Bảng 1.

Hình 2 – Cấu trúc 1: Một cụm làm kín cho mỗi bộ phận làm kín



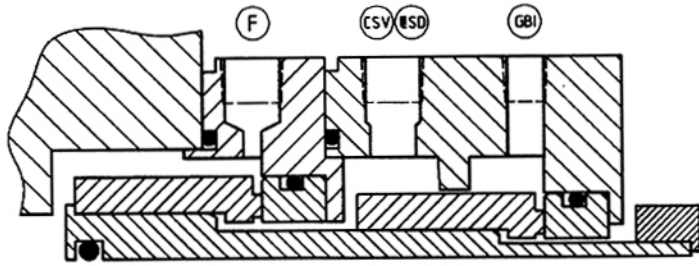
a) 2CW-CW, cụm làm kín ướn tiếp xúc kép



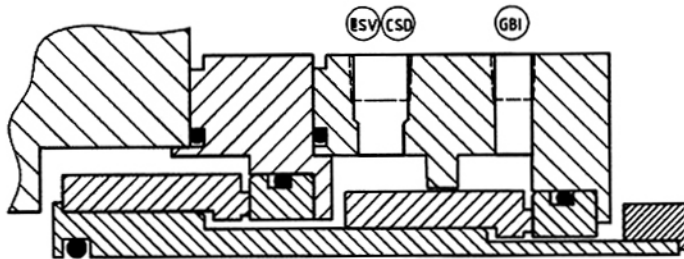
b) Định hướng mối nối tấm nắp đệm điển hình

CHÚ THÍCH: Để hiểu rõ mối nối, xem 6.1.2.17, Bảng 1.

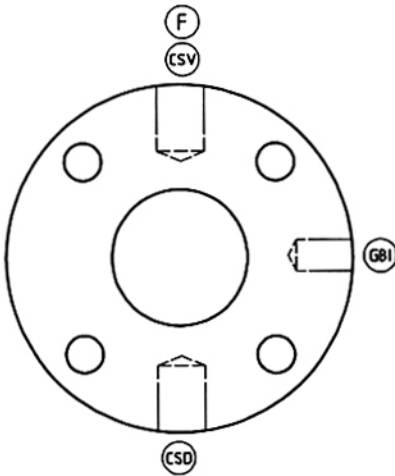
Hình 3 – Cấu trúc 2: Hai cụm làm kín cho mỗi bộ phận làm kín với một dòng đệm chất lỏng



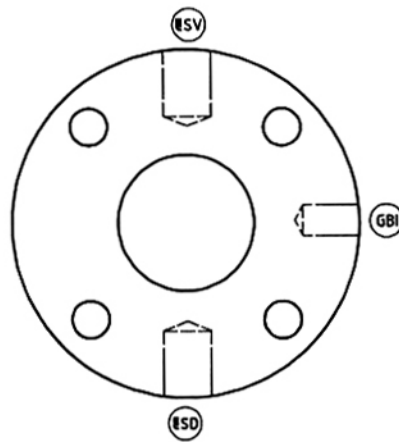
a) 2CW-CS, cụm làm kín trong ướt tiếp xúc có một cụm làm kín chặn



b) 2NC-CS, cụm làm kín trong khô không tiếp xúc có một cụm làm kín chặn



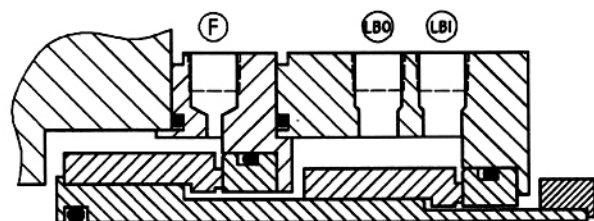
c) Định hướng mối nối tám nắp đệm điện hình cho 2CW-CS



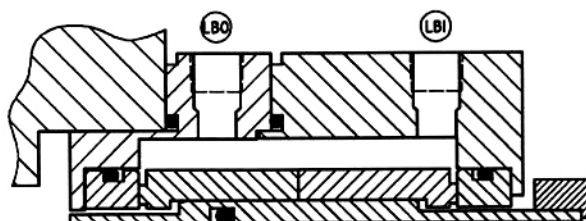
d) Định hướng mối nối tám nắp đệm điện hình cho 2NC-CS

CHÚ THÍCH: Để hiểu rõ mối nối, xem 6.1.2.17, Bảng 1.

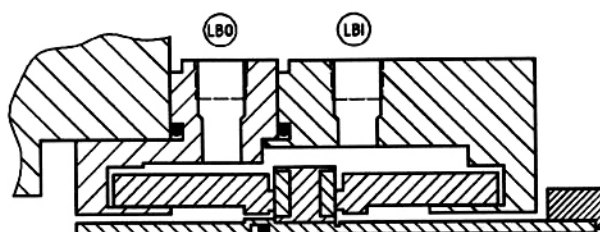
Hình 4 – Cấu trúc 2: Hai cụm làm kín cho mỗi bộ phận làm kín có hoặc không có dòng đệm chất khí



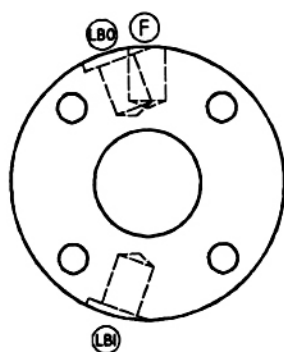
a) 3CW-FB, các cụm làm kín ướ́t tiếp xú́c có hệ mặt đối lứng



b) 3CW-BB, các cụm làm kín ướ́t tiếp xú́c có hệ lứng đối lứng



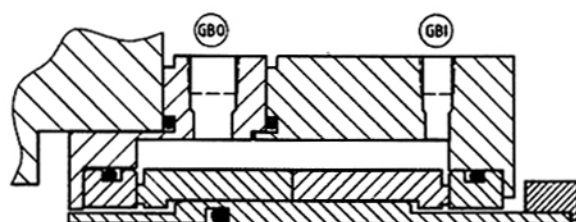
c) 3CW-FF, các cụm làm kín ướ́t tiếp xú́c có hệ mặt đối mặt



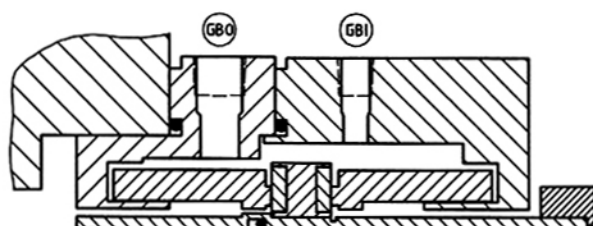
d) Định hướng mỗi nối tắ́m bít kín điể́n hình

CHÚ THÍCH: Để hiểu rõ mối nối, xem 6.1.2.17, Bảng 1.

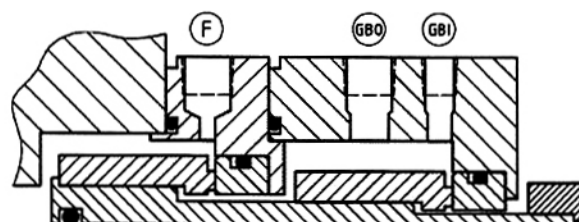
Hình 5 – Cấu trúc 3: Hai cụm làm kín cho mỗi bộ phận làm kín có dòng ngăn chắ́t lờ́ng



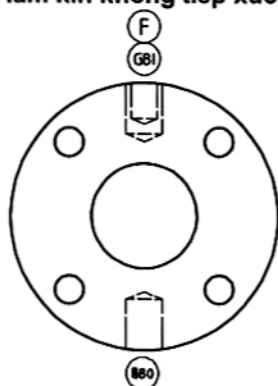
a) 3NC-BB, các cụm làm kín không tiếp xúc trong hệ lưng kê lưng



b) 3NC-FF, các cụm làm kín không tiếp xúc trong hệ mặt-đối-mặt



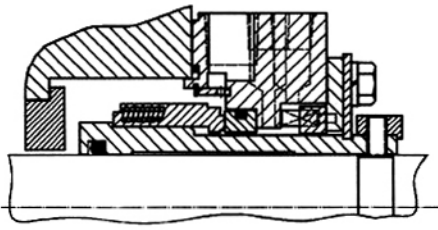
c) 3NC-FB, các cụm làm kín không tiếp xúc trong hệ mặt-đối-lưng



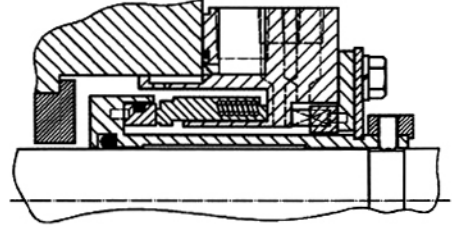
d) Định hướng mối nối nắp bít kín

CHÚ THÍCH: Để hiểu rõ mối nối, hãy xem 6.1.2.17, Bảng 1.

Hình 6 – Cấu trúc 3: Hai cụm làm kín cho mỗi bộ phận làm kín có dòng ngăn chất khí

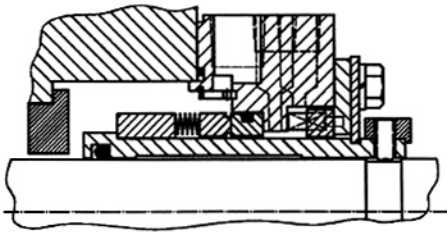


a) Tiêu chuẩn (chi tiết màng dẻo quay)

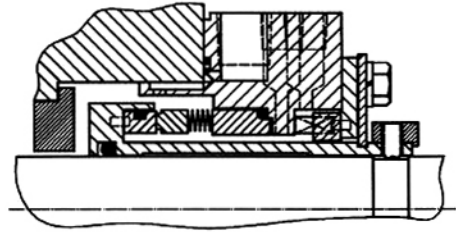


b) Thay thế (chi tiết màng dẻo tĩnh)

Hình 7 – Cấu trúc 1 cụm làm kín Kiểu A

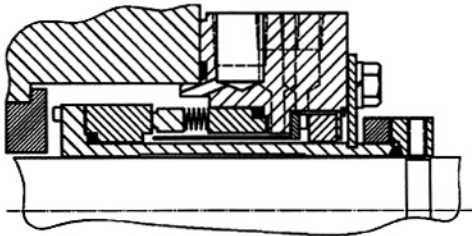


a) Tiêu chuẩn (cụm các hộp xếp quay)

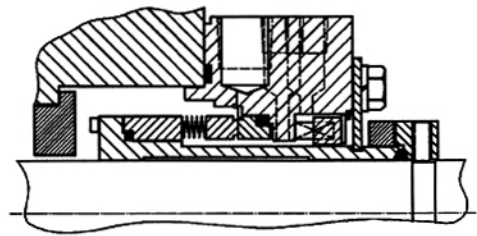


b) Thay thế (cụm các hộp xếp tĩnh)

Hình 8 – Cấu trúc 1 cụm làm kín Kiểu B



a) Tiêu chuẩn (cụm hộp xếp tĩnh)



b) Thay thế (cụm hộp xếp quay)

Hình 9 – Cấu trúc 1 cụm làm kín Kiểu C

5 Quy định chung

5.1 Đơn vị chịu trách nhiệm

Trừ trường hợp được quy định, nhà cung cấp bơm phải có đơn vị chịu trách nhiệm cho hệ thống làm kín nếu hệ thống làm kín được mua như một phần của hệ thống bơm. Nếu không được mua như một phần của hệ thống bơm, nhà cung cấp cụm làm kín phải có đơn vị chịu trách nhiệm cho hệ thống làm kín. Nhà cung cấp có đơn vị chịu trách nhiệm phải đảm bảo rằng tất cả các nhà cung cấp phụ tuân thủ các yêu cầu của tiêu chuẩn này. Phụ lục E định rõ trách nhiệm phân chia của bơm và nhà cung cấp cụm làm kín.

5.2 Các kích thước

- Khách hàng xác định xem dữ liệu, bản vẽ, các phụ tùng (bao gồm có cả các chi tiết lắp xiết), và thiết bị được cấp theo tiêu chuẩn này phải sử dụng đơn vị theo SI hay đơn vị theo US.

6 Yêu cầu thiết kế

6.1 Yêu cầu thiết kế chung (tất cả các loại)

6.1.1 Thông tin chung

6.1.1.1 Tất cả các cụm làm kín cơ khí, không quan tâm đến kiểu hoặc cấu trúc phải là thiết kế dạng hộp không có các ống lót móc vào.

TCVN 7633 (ISO 13709) yêu cầu bơm được thiết kế để có thể tháo rời cụm làm kín không làm ảnh hưởng đến bộ dẫn động. Nếu bơm đang được cải tiến mà không phải là kết cấu rút ra sau, cần phải được kiểm tra xác nhận rằng khoảng trống đầu trục (mặt trục) có thích hợp không.

- 6.1.1.2 Nếu được quy định, chi tiết mềm dẻo tĩnh phải được cung cấp cho các cụm làm kín Kiểu A hoặc Kiểu B.

CHÚ THÍCH: Chi tiết mềm dẻo quay được lựa chọn là chi tiết tiêu chuẩn cho các cụm làm kín có cơ cấu đẩy vì nó cho phép sử dụng một cụm làm kín nhỏ hơn.

- 6.1.1.3 Nếu được quy định, chi tiết mềm dẻo quay phải được cung cấp cho các cụm làm kín Kiểu C.

6.1.1.4 Hộp làm kín phải lắp một cơ cấu điều chỉnh (ví dụ như tám điều chỉnh) đủ vững để tạo cho cụm có thể được đẩy hoặc kéo trong quá trình lắp, điều chỉnh hoặc tháo rời rõ to mà không làm truyền tải trọng hướng kính hoặc dọc trục đến bề mặt làm kín.

6.1.1.5 Chi tiết mềm dẻo tĩnh phải được cấp nếu tốc độ bề mặt của mặt làm kín tại đường kính trung bình của mặt làm kín vượt quá 23 m/s (4500 ft/m in).

CHÚ THÍCH: Khi tốc độ tăng, chi tiết mềm dẻo của cụm làm kín chuyển động với tốc độ tương đối nhanh hơn để giữ cho các mặt làm kín được đóng lại. Tại tốc độ rất cao (và đối với cụm làm kín có các kích thước lớn), lực cần để giữ các mặt được làm kín trở nên lớn đến nỗi chúng ảnh hưởng xấu đến tuổi thọ của cụm làm kín.

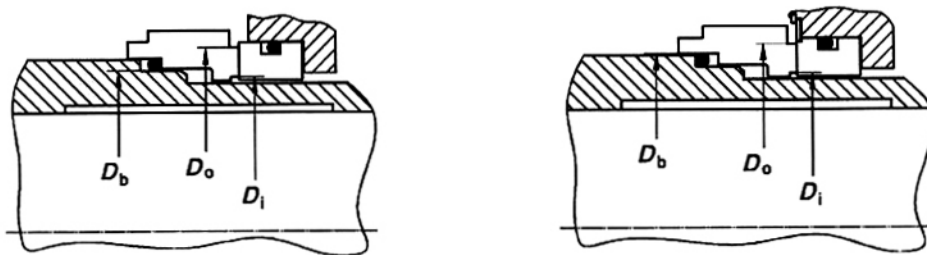
Cần phải lưu ý khi yêu cầu các chi tiết mềm dẻo tính nếu:

- đường kính cân bằng vượt quá 15 mm (4,5 in) (xem 6.1.1.7);
- có sự biến dạng của vỏ bơm hoặc tấm nắp đệm và sự chệch hàng do tải trọng ống, biến dạng nhiệt, biến dạng áp suất....;
- tính vuông góc của bề mặt lắp trong buồng làm kín với trục là không tốt, và bị trầm trọng thêm bởi tốc độ quay cao; hoặc
- yêu cầu về độ lệch bề mặt buồng làm kín được mô tả ở 6.1.2.13 không được đáp ứng (như được thấy với một số thiết kế bơm nhiều tầng, trục mạnh).

6.1.1.6 Tiêu chuẩn này không đề cập đến thiết kế các chi tiết tổ hợp của các cụm làm kín cơ khí; tuy nhiên, thiết kế và vật liệu các chi tiết tổ hợp phải phù hợp với điều kiện hoạt động cụ thể. Áp suất làm việc lớn nhất cho phép phải thích hợp với tất cả các chi tiết có được đề cập trong định nghĩa của vỏ bơm.

CHÚ THÍCH: Thông thường các cụm làm kín không được tính đến khi xem xét áp suất làm việc lớn nhất cho phép của bơm trong đó chúng được lắp.

6.1.1.7 Nhà sản xuất cụm làm kín sẽ thiết kế các bề mặt làm kín và mức ổn định làm kín để giảm nhỏ nhất nhiệt phát ra ở mặt làm kín phù hợp với mục tiêu về tuổi thọ tối ưu được đề cập trong 4.2 và yêu cầu giới hạn phát thải. Điểm đo mức ổn định làm kín được nêu trong Hình 10.



a) Cụm làm kín có áp suất cao hơn tại đường kính ngoài

b) Cụm làm kín có áp suất cao hơn tại đường kính trong

Hình 10 – Điểm đo tỉ số cân bằng

Đối với các cụm làm kín được nén tại đường kính ngoài, tỉ số cân bằng của cụm làm kín, B, được xác định bằng công thức được đơn giản hóa:

$$B = \frac{(D_o^2 - D_b^2)}{(D_o^2 - D_i^2)}$$

trong đó:

- D_o là đường kính ngoài của mặt làm kín;
- D_i là đường kính trong của mặt làm kín;
- D_b là đường kính cân bằng của cụm làm kín.

Đối với các cụm làm kín được nén tại đường kính trong, mức ổn định làm kín được xác định bằng công thức:

$$B = \frac{(D_b^2 - D_i^2)}{(D_o^2 - D_i^2)}$$

trong đó:

D_o là đường kính ngoài của mặt làm kín;

D_i là đường kính trong của mặt làm kín;

D_b là đường kính cân bằng của cụm làm kín.

Đường kính cân bằng thay đổi theo thiết kế cụm làm kín, nhưng với các đệm kín có cơ cấu đẩy bằng lò xo dưới áp lực đường kính ngoài, thông thường đường kính cân bằng là đường kính của bề mặt tiếp xúc trượt của đường kính trong của vòng đệm kín O; đối với các cụm làm kín có cơ cấu đẩy bằng lò xo dưới áp lực đường kính trong; đường kính cân bằng thường là đường kính của bề mặt tiếp xúc trượt của đường kính ngoài của vòng đệm kín động lực học O; đối với các cụm làm kín loại hộp xếp bằng kim loại kết cấu hàn, đường kính cân bằng thường là đường kính trung bình của các hộp xếp, nhưng điều này có thể thay đổi theo áp lực.

Việc điều chỉnh nhiệt độ đóng một vai trò quan trọng trong việc thành công của cụm làm kín cơ khí. Mỗi cụm làm kín đều phát ra nhiệt tại các mặt làm kín. Trong một số trường hợp, việc ngấm nhiệt từ chất lỏng được bơm cũng phải được điều chỉnh. Nhiệt ngấm là nhiệt được dịch chuyển từ bơm và chất lỏng được bơm đến chất lỏng trong buồng làm kín. Ví dụ, nếu chất lỏng cụ thể phải duy trì ở nhiệt độ 60 °C (140 °F) để đạt được giới hạn áp suất bay hơi thỏa mãn và nhiệt độ vận hành của bơm là 146 °C (295 °F), nhiệt có thể được truyền qua vỏ bơm vào trong buồng làm kín. Tổ hợp tải trọng nhiệt (được tạo ra do ngấm và bề mặt) phải được giải phóng bằng giải phóng nhiệt chất lỏng làm mát chức năng. Phụ lục F cung cấp hướng dẫn tính toán sự ngấm nhiệt và nhiệt được tạo ra do cụm làm kín.

CHÚ THÍCH 1: Tải trọng nhiệt tính được cho phép định cỡ hệ thống làm mát, xác định được mô men khởi động và mô men làm việc, xác định được giải phóng nhiệt giá trị giải phóng nhiệt và giới hạn điểm sôi. Thông thường, tốc độ giải phóng nhiệt làm kín dựa vào sự tăng nhiệt độ lớn nhất cho phép là 5 °C (10 °F) có tính đến toàn bộ nhiệt lượng vào. Một số cấu trúc buồng làm kín ví dụ như các hộp có lỗ côn và lỗ vít có các xem xét khác.

CHÚ THÍCH 2: Mô men khởi động, công suất làm kín và nhiệt phát ra khi làm kín có thể là những vấn đề đáng kể cho các bộ dẫn động bơm nhỏ, các cụm làm kín tại hoặc trên đường kính cân bằng và giới hạn áp lực của tiêu chuẩn này, và cho những cụm làm kín Cấu trúc 3.

6.1.1.8 Cụm làm kín được cấp phải đáp ứng khả năng xoay thông thường và dịch chuyển nhỏ theo hướng trục giữa rô to và stato.

CHÚ THÍCH: Dịch chuyển hướng trục lớn nhất liên quan đặc biệt đến các bơm nhiều tầng nóng. Trong quá trình khởi động, thường xảy ra một lượng tăng nhiệt lớn gây ra cho giữa trục và vỏ bơm. Sự tăng nhiệt này có thể vượt quá khả năng của một số cụm làm kín. Dịch chuyển hướng trục cũng liên quan đến một số thiết kế bơm đứng mà bơm này dựa vào ổ trục động cơ

TCVN 9736:2013

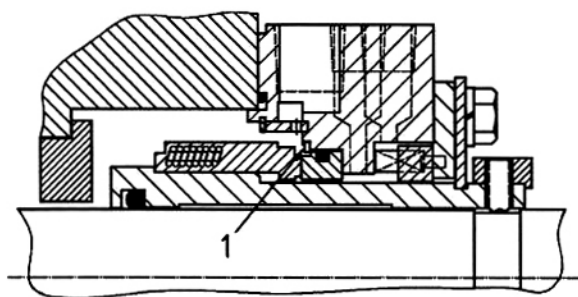
để định vị ổ chặn (nghĩa là bơm nối tiếp nhau không có thân ổ đỡ và các bơm có hộp đứng). Trong một số điều kiện, áp của chất lỏng công tác có thể tạo ra áp lực đẩy ngược lên. Dịch chuyển hướng trục của trục chỉ được giới hạn bởi phao hướng trục của ổ trục động cơ trong những trường hợp này.

6.1.1.9 Bề mặt làm kín của vòng đệm kín O bao gồm các rãnh và lỗ phải có độ nhám bề mặt lớn nhất (Ra) là 1,6 μm (63 μin) đối với các vòng đệm kín tĩnh O và 0,8 μm (32 μin) đối với bề mặt mà trên đó các vòng đệm kín động lực học O trượt lên. Các lỗ sẽ có bán kính nhỏ nhất là 3 mm (0,12 in) hoặc góc vát nhỏ nhất 1,5 mm (0,06 in) đối với các vòng đệm kín O và góc vát nhỏ nhất 2 mm (0,08 in) đối với các vòng đệm kín động lực học O. Góc vát có giá trị lớn nhất là 30^o.

6.1.1.10 Các rãnh của vòng đệm kín O phải có kích cỡ để thích ứng với các vòng đệm kín O bị flo hóa.

CHÚ THÍCH: Một số vật liệu đàn hồi bị flo hóa có sự giãn nở nhiệt lớn hơn hầu hết các vật liệu vòng đệm kín O khác, ví dụ như: Vật liệu đàn hồi flo hóa. Việc sử dụng vật liệu đàn hồi bị flo hóa trong rãnh được thiết kế cho vật liệu đàn hồi flo hóa sẽ làm hỏng vòng đệm kín O. Mặt khác, các vòng đệm kín O bằng vật liệu đàn hồi flo hóa vận hành đúng trong rãnh bị flo hóa lớn hơn. Việc lựa chọn các rãnh rộng hơn làm tiêu chuẩn sẽ loại trừ được các vấn đề do vòng đệm kín O hỏng và giảm số lượng các phụ tùng cần thiết. Cần chú ý rằng hao tổn giãn nở nhiệt trong các vòng đệm kín O bị flo hóa thường bị nhầm với hao tổn do phình vòng đệm kín O gây ra bởi hóa chất.

6.1.1.11 Đối với điều kiện làm việc trong chân không, toàn bộ các tổ hợp làm kín phải được thiết kế với mục đích giữ chặt các tổ hợp làm kín để ngăn chúng không bị tuột ra khỏi vị trí (xem Hình 11). Việc thiết kế cụm làm kín phải thích hợp với sự làm kín dưới điều kiện chân không khi bơm không vận hành (xem 6.1.2.14).



CHÚ DẪN:

- 1 Đặc điểm giữ chặt như được yêu cầu trong 6.1.1.11.

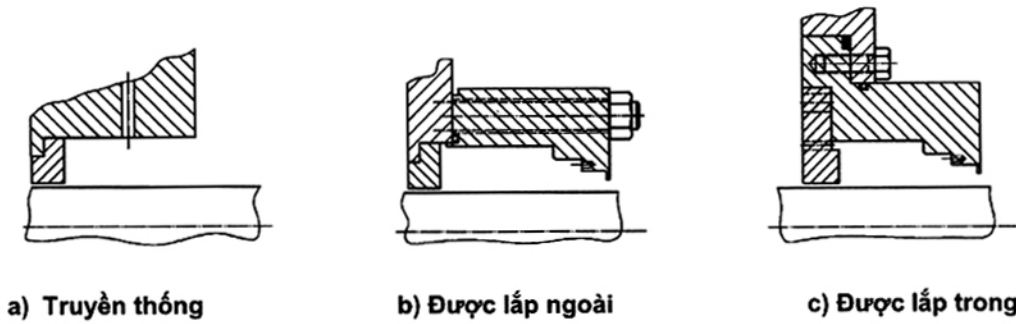
Hình 11 – Giữ chắc chắn các tổ hợp làm kín trong phục vụ trong điều kiện chân không

6.1.2 Buồng làm kín và nắp bít kín

6.1.2.1 Các nắp bít kín phải được cung cấp bởi nhà sản xuất cụm làm kín.

6.1.2.2 Trừ trường hợp được quy định, các buồng làm kín phải được cung cấp bởi nhà sản xuất bơm.

6.1.2.3 Các buồng làm kín được chia làm ba loại: truyền thống, được lắp ngoài hoặc lắp trong. Các buồng làm kín không phải yêu cầu thích ứng với cách làm kín. Hình 12 đưa ra ba kiểu khoang làm kín.



Hình 12 – Các kiểu buồng làm kín

6.1.2.4 Buồng làm kín tiêu chuẩn là kiểu truyền thống (buồng hình trụ, đúc liền với vỏ bơm được nhà sản xuất bơm cung cấp).

Các cụm làm kín Loại 1 phải được thiết kế để có thể lắp vừa vỏ đã định cỡ tại ISO 3069 Kiểu C hoặc bởi ASME B73.1 và ASME B73.2.

Các cụm làm kín Loại 2 và Loại 3 phải được thiết kế để có thể lắp vừa vỏ đã định cỡ tại TCVN 7633 (ISO 13709).

Các thiết kế buồng làm kín sử dụng tất cả các đặc trưng thiết kế của tiêu chuẩn này phải thể hiện ở độ tin cậy và sự tiêu chuẩn hóa chung các chi tiết. Khe hở hướng kính được giảm đi yêu cầu người sử dụng phải lưu ý tới các sơ đồ dòng chức năng và các yêu cầu về kết cấu đối với các cụm làm kín không phù hợp.

Độ tin cậy của cụm làm kín cơ khí chịu ảnh hưởng bởi khe hở hướng kính giữa các chi tiết quay của nó và lỗ buồng làm kín. Việc đáp ứng các yêu cầu về khe hở hướng kính nhỏ nhất của cụm làm kín trong tiêu chuẩn này là đặc biệt quan trọng khi làm kín trong điều kiện khó khăn, ví dụ như trong các trường hợp làm kín cho chất lỏng chứa nhiều hạt rắn hoặc trong những trường hợp bề mặt làm kín có nhiệt độ cao. Các thiết kế buồng làm kín khác trong các bơm hóa chất công nghiệp ví dụ như trường hợp buồng làm kín có đường kính lớn hoặc buồng làm kín có dạng hình côn có lưu lượng thay đổi, có thể bỏ qua sơ đồ dòng chức năng hoặc cải thiện các tính năng nhờ vào thiết kế buồng làm kín.

Người ta cũng mong muốn là đa số các cụm làm kín Loại 1 phải phù hợp với các bơm thuộc ISO 2858, ASME B73.1 và ASME B73.2, và đa số các cụm làm kín Loại 2 và Loại 3 phải được lắp theo những ứng dụng trong TCVN 7633 (ISO 13709). Tuy nhiên có thể nhận thấy rằng các cụm làm kín Loại 1 có thể được lắp trong những ứng dụng của TCVN 7633 (ISO 13709), và Các cụm làm kín Loại 2 và loại 3, trong các hệ nhất định, có thể được lắp trong các bơm thuộc ISO 2858, ASME B73.1 và ASME B73.2. Cần chú ý thật cẩn thận đến việc áp dụng các loại làm kín đúng với các kiểu bơm và các môi trường làm việc của bơm mà ở đó chúng không được quy định phải áp dụng.

- **6.1.2.5** Nếu được quy định, buồng làm kín được bắt bằng bu lông phải được cấp bởi nhà sản xuất cụm làm kín.

TCVN 9736:2013

6.1.2.6 Khe hở hướng kính nhỏ nhất giữa các tổ hợp quay của cụm làm kín và các bề mặt tĩnh của buồng làm kín và tấm nắp đệm phải là 3 mm (1/8 in) ngoại trừ trường hợp ghi ở 8.6.2.3 (cơ cấu tuần hoàn), 7.2.5.1, và 7.2.6.1 (ống lót buồng làm kín chặn Cấu trúc 2).

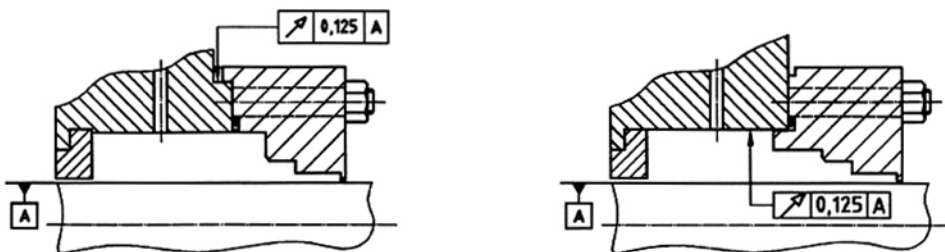
CHÚ THÍCH: Khe hở hướng kính 3 mm (1/8 in) có thể không phù hợp bơm có kích thước nhỏ và buồng làm kín kiểu C ISO 3069, xem 6.1.2.4.

6.1.2.7 Toàn bộ ứng suất của bu lông và vít cấy phải phù hợp với mã thiết kế áp suất tại áp suất làm việc cho phép lớn nhất. Bốn vít cấy phải được dùng. Đường kính của các vít cấy phải phù hợp với kích thước của buồng làm kín có trong 6.1.2.4. Các vít cấy lớn hơn chỉ được gia công tinh nếu cần thiết để đáp ứng yêu cầu ứng suất của EN 13445 hoặc ASME VIII, hoặc để có thể nén vòng đệm vĩnh phù hợp với ASME B16.20.

6.1.2.8 Áp suất làm việc lớn nhất cho phép của vỏ chịu áp của cụm làm kín phải bằng với hoặc lớn hơn áp suất của vỏ chịu áp của bơm mà nó được lắp trên đó. Vỏ chịu áp của cụm làm kín có độ ăn mòn cho phép là 3 mm (1/8 in), và phải có độ đủ cứng vững để tránh được bất kỳ sự biến dạng nào mà sẽ làm ảnh hưởng xấu đến sự vận hành của cụm làm kín, kể cả sự biến dạng có thể xảy ra trong quá trình xiết chặt bu lông vào bộ vòng đệm. Nếu được khách hàng chấp thuận, sự ăn mòn cho phép nhỏ hơn có thể được chấp nhận đối với một số vật liệu hợp kim cao.

Các yêu cầu dưới đây cũng phải được áp dụng:

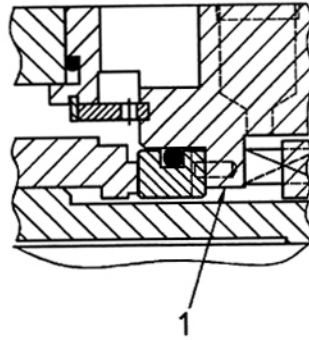
- Trừ trường hợp được quy định, các tấm nắp đệm phải có các lỗ (không có rãnh) cho các vít cấy.
- Các điều khoản phải được lập để chỉnh tâm các tấm nắp đệm làm kín và/hoặc buồng làm kín theo chuẩn đường kính trong hoặc có đường kính ngoài. Bề chuẩn phải đồng tâm với trục và phải có tổng độ lệch được chỉ rõ không quá 0,125 mm (0,005 in), xem Hình 13. Khe hở đường kính phải là H7/f7 phù hợp với ISO 286-2.
- Một vai có kích thước chiều dày nhỏ nhất là 3 mm (1/8 in) phải có trong thiết kế cho việc lắp tấm nắp đệm để chặn chi tiết tĩnh của cụm làm kín cơ khí không bị lệch khỏi vị trí do áp suất buồng, xem Hình 14.



a) Chuẩn đường kính ngoài

b) Chuẩn đường kính trong

Hình 13 – Độ đồng tâm danh định của buồng làm kín



CHÚ DẪN:

1 Vai nắp bít kín

Hình 14 – Mặt cắt cho biết vai tám nắp đệm của cụm làm kín

6.1.2.9 Giá trị ứng suất được dùng trong thiết kế vỏ chịu áp cho bất kỳ vật liệu nào phải không được vượt quá tiêu chuẩn được dùng trong thiết kế vỏ bơm mà nó được lắp trên đó. Trong những trường hợp không có giá trị thiết kế bơm nguyên bản, giá trị ứng suất này phải phù hợp với TCVN 7633 (ISO 13709).

6.1.2.10 Không yêu cầu có các mẫu báo cáo dữ liệu sản xuất, việc kiểm tra của bên thứ ba, và đóng dấu, như những điều đã quy định trong mã như ASME VIII.

6.1.2.11 Việc sử dụng các lỗ ren trong các chi tiết chịu áp phải được giảm nhỏ nhất. Để tránh sự rò rỉ trong các phần vỏ chịu áp, độ dày kim loại phải ít nhất bằng một nửa đường kính bu lông danh định ở xung quanh và phía dưới đáy lỗ khoan và lỗ ta rô, chưa kể chiều dày dành cho sự ăn mòn cho phép.

6.1.2.12 Chi tiết việc cắt ren để bắt bu lông cho các vỏ chịu áp phải phù hợp với ISO 261, ISO 262, ISO 724 và ISO 965, hoặc ASME B1.1. Ren tinh hệ mét và các ren vít theo tiêu chuẩn Mỹ không được sử dụng.

Trừ trường hợp được quy định, các vít cấy phải được dùng nhiều hơn các loại vít khác như đinh vít để nối buồng làm kín với bơm và tấm nắp đệm với bơm hoặc buồng làm kín.

Việc đánh dấu các vít cấy, nếu có, phải được thực hiện trên đầu đai ốc của vít cấy lộ ra ngoài.

Khe hở thích hợp phải được tạo ra tại các vị trí bắt bu lông cho phép sử dụng chia vận hoặc tuýp vận,

CHÚ THÍCH: Khe hở thích hợp sử dụng các tuýp vận hoặc chia vận tại các vị trí bắt bu lông của tấm nắp đệm có thể không thích hợp với các bơm nhỏ.

6.1.2.13 Nhà sản xuất cụm làm kín phải thiết kế độ đảo mặt buồng làm kín (TIR) đạt đến $0,5 \mu\text{m}/\text{mm}$ ($0,0005 \text{ in}/\text{in}$) của lỗ buồng làm kín, xem Hình 15. Một số thiết kế bơm nhiều tầng, trực mảnh có thể không đáp ứng được các yêu cầu của mục này (xem 6.1.1.5).

CHÚ THÍCH: Độ đảo quá mức có thể ảnh hưởng bất lợi đến tính năng của cụm làm kín cơ khí tại buồng làm kín cơ khí. Độ đảo mặt của buồng làm kín hoặc độ đảo mặt phân cách của buồng làm kín là số đo độ vuông của trục bơm liên quan đến bề mặt lắp buồng làm kín.

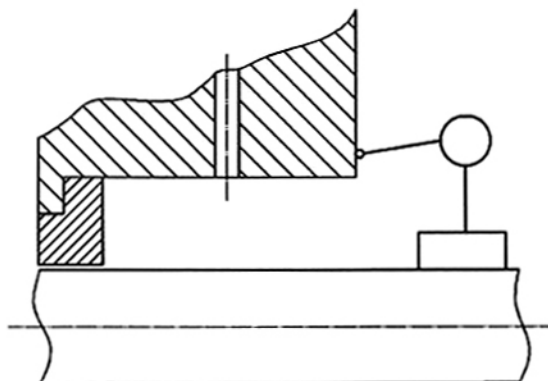


Figure 15 – Độ lệch bề mặt buồng làm kín

6.1.2.14 Đối với Cấu trúc 1 và Cấu trúc 2, áp suất buồng làm kín và hệ thống gá đặt cho các cụm làm kín ướt tiếp xúc (không kể các cụm làm kín chặn) phải được thiết kế có giới hạn không nhỏ hơn 30 % giữa áp suất buồng làm kín và áp suất bay hơi lớn nhất của chất lỏng, hoặc giới hạn nhiệt độ sản phẩm là 20 °C (36 °F) so với nhiệt độ lớn nhất của chất lỏng công tác.

Bơm tạo ra áp suất chênh thấp và bơm có chất lỏng công tác có áp suất bay hơi cao có thể không đạt được giới hạn yêu cầu. Nếu điều kiện của buồng làm kín không đáp ứng được giới hạn quy định, nhà sản xuất buồng làm kín phải:

- thực hiện sự lựa chọn cụm làm kín và sơ đồ dòng chức năng thích hợp dựa vào chất lỏng đã định.
- đưa ra những điều kiện vận hành của buồng làm kín (áp suất nhỏ nhất và nhiệt độ lớn nhất) mà sẽ làm cho việc lắp đặt cụm làm kín có khả năng vận hành liên tục trong 3 năm.
- cung cấp tấm nắp đệm làm kín hoặc buồng làm kín có mối nối dòng chức năng phụ cho phép đo trực tiếp áp suất buồng làm kín, và
- cung cấp hệ thống dòng chức năng phân tán trừ khi giới hạn không gian không cho phép.

Trong quá trình vận hành, áp suất buồng làm kín phải đạt ít nhất là 35 kPa (0,35 bar) (5 psi) trên áp lực khí quyển. Đây là điều hết sức quan trọng nếu áp lực vào bơm thấp hơn áp lực khí quyển.

Người sử dụng nên nhận thức được rằng có thể có các tiêu chí khác cần được sử dụng để thiết lập điều kiện làm việc của buồng làm kín để có thể đạt được độ tin cậy mong đợi. Một ví dụ là nước tại nhiệt độ trên 82 °C (180 °F) cần làm mát để duy trì được khả năng bôi trơn chất lỏng thích hợp (xem Phụ lục A).

CHÚ THÍCH: Đối với các thiết kế cụm làm kín ướt tiếp xúc, việc duy trì một giới hạn áp suất hơi thích hợp giúp bảo vệ các bề mặt làm kín chống lại sự sôi cục bộ của chất lỏng công tác tại các bề mặt làm kín. Sự sôi chất lỏng công tác tại các bề mặt làm kín có thể gây ra sự tổn thất về bôi trơn của mặt làm kín và tiếp theo là làm hỏng cụm làm kín. Chất lỏng có tỷ trọng thấp

là những chất lỏng gây khó khăn nhất cho làm kín và chiếm tỷ lệ phần trăm các ca sửa chữa bộ phận làm kín là rất cao. Các giới hạn này có thể đạt được bằng nhiều cách. Ví dụ, việc sử dụng một hay nhiều cách dưới đây có thể tạo ra giới hạn áp suất bay hơi và nhiệt độ sản phẩm để đảm bảo tính năng làm việc tin cậy. Việc ứng dụng các giải pháp này thường là do sự thỏa thuận giữa khách hàng, nhà sản xuất cụm làm kín và nhà sản xuất bơm:

- hạ thấp nhiệt độ chất lỏng buồng làm kín bằng cách làm mát dòng chức năng;
- tăng áp suất buồng làm kín đó bằng cách tháo bỏ vòng mài mòn sau và nút các lỗ cân bằng của bánh công tác;
- sử dụng dòng chức năng ngoài; và/hoặc
- tăng áp suất buồng làm kín đó nhờ việc sử dụng ống lót chặn có khe hở nhỏ.

Hạ thấp nhiệt độ chất lỏng chức năng (nhiệt độ chất lỏng buồng làm kín) luôn thích hợp hơn việc tăng áp buồng làm kín bằng cách sử dụng ống lót cố trực có khe hở nhỏ. Sự hao mòn ống lót chắc chắn dẫn đến áp suất buồng làm kín bị giảm và giới hạn trên áp suất bay hơi.

Một số ứng dụng không cần các hệ thống dòng chức năng của cụm làm kín phức tạp. Một ví dụ chung cho hệ thống này là cung cấp nước làm mát. Giả thiết rằng nước tại nhiệt độ 38 °C (100 °F) và có sự hút của bơm ở phía khí quyển và có áp suất của buồng làm kín, áp suất bay hơi tuyệt đối phải là 6,5 kPa (0,065 bar) (0,94 psi). Áp suất hơi tuyệt đối tại nhiệt độ là 58 °C (136 °F) khoảng 18,6 kPa (0,186 bar) (2,7 psi). Giới hạn nhiệt độ sinh ra lớn có được cho buồng làm kín sẽ làm cho buồng làm kín đạt được tuổi thọ cao mà không cần làm mát chất lỏng chức năng làm kín hoặc tăng áp buồng làm kín.

6.1.2.15 Nếu được quy định, ống lót cố trực phải được thay mới và được thiết kế sao cho chúng không thể bị đẩy do áp suất thủy lực.

Các ống lót cố trực có thể được sử dụng cho bất kỳ mục đích nào hay cho toàn bộ các mục đích dưới đây cùng với các sơ đồ dòng chức năng thích hợp:

- để tăng hoặc giảm áp suất buồng làm kín;
- để cách ly chất lỏng buồng làm kín; và/hoặc
- để điều khiển dòng chảy vào hoặc ra của buồng làm kín.

Đồng thời xem Phụ lục A để biết thêm những hướng dẫn liên quan đến việc sử dụng ống lót cố trực.

- **6.1.2.16** Nếu được quy định, hoặc nếu được nhà sản xuất cụm làm kín khuyến nghị, các ống lót cố trực di động có khe hở nhỏ phải được cung cấp. Vật liệu và khe hở phải phù hợp với điều kiện làm việc và phải được sự chấp thuận của khách hàng.

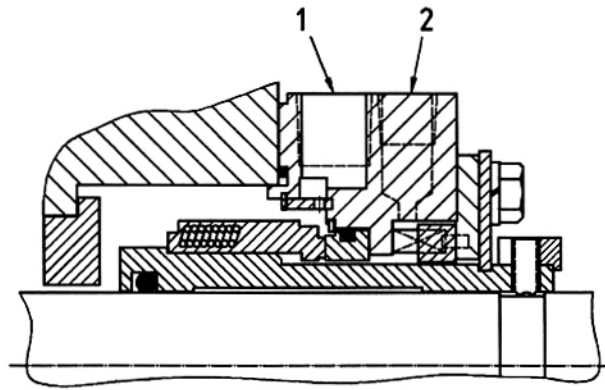
6.1.2.17 Tấm nắp đệm đã quy định rõ ở tờ dữ liệu và các mối nối buồng làm kín phải được nhận dạng bằng các ký hiệu được đánh dấu cố định (ví dụ được dập khuôn hoặc đúc) trên tổ hợp. Ký hiệu, kích cỡ, và vị trí ở Bảng 1 phải được sử dụng (xem Hình 16 cho vị trí dọc trục liên quan của các mối nối phía xử lý và các mối nối phía có khí quyển). Tại những vị trí thích hợp, các chữ cái I và O (vào và ra) phải được sử dụng cùng với ký hiệu này. Đối với các bơm trục ngang, 0^o được ghi thẳng đứng trên đỉnh. Đối với bơm trục đứng, vị trí của mối nối dòng chức năng (F) chỉ rõ 0^o (xem Hình 2 đến Hình 6).

TCVN 9736:2013

Ở những vị trí kích cỡ bơm hay tấm nắp đệm ngăn chặn tạp chất của mối nối cần có trên tấm nắp đệm làm kín, nhà cung cấp cụm làm kín phải tư vấn cho nhà cung cấp bơm kể cả các mối nối cần thiết trên bơm hoặc buồng làm kín. Nếu lỗ tiếp tuyến được sử dụng, vị trí lỗ khoan trong buồng làm kín phải phù hợp với Bảng 1. Tuy nhiên, những vị trí thiết kế cho các khớp nối ren của tấm nắp đệm có thể khác với những vị trí đã quy định trong Bảng 1.

Việc thiếu khoảng trống cho các mối nối ta rô và các mối nối cửa trong khu vực buồng làm kín có thể yêu cầu rằng: nó nằm trong phạm vi cung cấp của nhà sản xuất bơm. Phụ lục E quy định trách nhiệm liên quan giữa nhà sản xuất bơm và nhà cung cấp cụm làm kín.

Việc định kích cỡ chênh lệch giảm nhỏ nhất khả năng lắp sai, đặc biệt trong quá trình bảo dưỡng tại hiện trường. Khách hàng nên nhận thức rằng kích cỡ và vị trí mối nối quy định trong Bảng 1 có thể không thực tiễn đối với các loại bơm nhỏ.



CHÚ DẪN:

- 1 bên chất lỏng công tác
- 2 bên khí quyển

Hình 16 – Các mối nối hệ thống đường ống của cụm làm kín cơ khí

Bảng 1 – Ký hiệu và kích thước đối với các khớp nối của buồng làm kín và nắp bit kín

Hệ làm kín	Ký hiệu	Mối nối	Vị trí	Kiểu	Kích cỡ ^a		Mối nối yêu cầu ^g
					Loại 1	Loại 2 và 3	
1CW-FX	F	dòng chức năng	0	chất lỏng công tác	1/2 ^c	1/2	yêu cầu
1CW-FL	FI	dòng chức năng vào (chỉ với Sơ đồ 23)	180	chất lỏng công tác	1/2 ^c	1/2	WS
	FO	dòng chức năng ra (chỉ với Sơ đồ 23)	0	chất lỏng công tác	1/2 ^{c,f}	1/2	WS
	D	xả	180	khí quyền	3/8 ^e	3/8	yêu cầu
	Q	làm nguội	90	khí quyền	3/8 ^e	3/8	yêu cầu
	H	làm nóng	–	sử dụng	1/2 ^c	1/2	WS
C	làm mát	–	sử dụng	1/2 ^c	1/2	WS	
2CW-CW	F	dòng chức năng (cụm làm kín trong)	0	chất lỏng công tác	1/2 ^c	1/2	yêu cầu
	LBI	dòng đệm chất lỏng vào	180	chất lỏng công tác	1/2 ^d	1/2 ^d	yêu cầu
	LBO	dòng đệm chất lỏng ra	0	chất lỏng công tác	1/2 ^d	1/2 ^d	yêu cầu
	D	xả (cụm làm kín ngoài)	180	khí quyền ^b	3/8 ^e	3/8	WS
	Q	làm nguội (cụm làm kín ngoài)	90	khí quyền ^b	3/8 ^e	3/8	WS
2CW-CS	F	dòng chức năng (cụm làm kín trong)	0	chất lỏng công tác	1/2	1/2	yêu cầu
	FI	dòng chức năng vào (chỉ sơ đồ 23)	180	chất lỏng công tác	1/2 ^c	1/2	WS
	FO	dòng chức năng ra (chỉ sơ đồ 23)	0	chất lỏng công tác	1/2 ^{c,f}	1/2	WS
	GBI	chất lỏng đệm khí vào	90	chất lỏng công tác	1/4	1/4	WS
	CSV	thông hơi cụm làm kín chặn	0	chất lỏng công tác	1/2	1/2	yêu cầu
	CSD	sự xả cụm làm kín chặn	180	chất lỏng công tác	1/2	1/2	yêu cầu
	D	xả (cụm làm kín ngoài)	180	khí quyền ^b	3/8 ^e	3/8	WS
	Q	làm nguội (cụm làm kín ngoài)	90	khí quyền ^b	3/8 ^e	3/8	WS
2NC-CS	GBI	dòng chất chất khí in	90	chất lỏng công tác	1/4	1/4	WS
	CSV	thông hơi cụm làm kín chặn	0	chất lỏng công tác	1/2	1/2	yêu cầu
	CSD	xả cụm làm kín chặn	180	chất lỏng công tác	1/2	1/2	yêu cầu
	D	xả (cụm làm kín ngoài)	180	khí quyền ^b	3/8 ^e	3/8	WS
	Q	làm nguội (cụm làm kín ngoài)	90	khí quyền ^b	3/8 ^e	3/8	WS
3CW-FB	F	dòng chức năng (khoảng làm kín)	0	chất lỏng công tác	1/2	1/2	WS
3CW-FF	LBI	dòng ngăn chất lỏng vào	180	rào chắn	1/2 ^d	1/2 ^d	yêu cầu
3CW-BB	LBO	dòng ngăn chất lỏng ra	0	rào chắn	1/2 ^d	1/2 ^d	yêu cầu
	D	xả (cụm làm kín ngoài)	180	khí quyền ^b	3/8 ^e	3/8	WS
Q	làm nguội (cụm làm kín ngoài)	90	khí quyền ^b	3/8 ^e	3/8	WS	
3NC-FF	F	dòng chức năng (khoảng làm kín)	0	chất lỏng công tác	1/2	1/2	WS
3NC-BB 3NC-FB	GBI	dòng ngăn chất khí vào	0	rào chắn	1/4	1/4	yêu cầu
	GBO	dòng ngăn chất khí ra	180	rào chắn	1/2	1/2	WS
	D	xả (cụm làm kín ngoài)	180	khí quyền ^b	3/8 ^e	3/8	WS
	Q	làm nguội (cụm làm kín ngoài)	90	khí quyền ^b	3/8 ^e	3/8	WS
	V	thông hơi xử lý	0	chất lỏng công tác	1/2	1/2	WS

Bảng 1 (kết thúc)

<p>^a Toàn bộ kích cỡ là các mối nối ren được làm côn NPT, trừ khi khách hàng quy định ren phải tương đương ISO 7.</p> <p>^b Các mối nối này hiếm khi được cung cấp bởi vì chúng chỉ được yêu cầu khi ống lót tiết lưu được cung cấp. Ống lót tiết lưu không được cung cấp với hệ Cấu trúc 2 và Cấu trúc 3 tiêu chuẩn.</p> <p>^c Mối nối 3/8 NPT có thể được sử dụng nếu 1/2 NPT không thể do sự hạn chế về không gian.</p> <p>^d 1/2 NPT yêu cầu cho đường kính trục là 63,5 mm (2,5 in) hoặc nhỏ hơn, 3/4 NPT cho kích thước trục lớn hơn.</p> <p>^e Mối nối 1/4 NPT có thể được dùng nếu 3/8 NPT không thể do sự hạn chế về khoảng trống.</p> <p>^f mối nối tang thích hợp hơn cho đầu ra.</p> <p>^g WS = mối nối chỉ được cấp khi Sơ đồ dòng chức năng phù hợp được định rõ.</p>
--

6.1.2.18 Các điểm mối nối ren phải được nút kín bằng các nút có đầu tròn cứng hoặc đầu sáu cạnh cứng vững phù hợp với các yêu cầu kích thước của ASME B16.11. Các nút có đầu vuông không được dùng do nó có khả năng bị hỏng trong quá trình lắp đặt và tháo dỡ. Toàn bộ các nút phải cùng vật liệu như tấm nắp đệm. Chất bôi trơn/vật liệu bit kín phải được dùng trên các ren để đảm bảo các ren kín hơi. Hỗn hợp chống mắc kẹt hoặc chống mòn do ma sát phải không được dùng trên các mối nối của tấm nắp đệm vì có khả năng làm hỏng cụm làm kín.

Các tấm nắp đệm làm kín Loại 1 và các buồng làm kín có thể không đáp ứng được yêu cầu về nút kín của tiêu chuẩn này do sự hạn chế khoảng trống. Trong trường hợp như vậy, nút có đầu lục giác được lắp cho dòng chức năng có thể chấp nhận được.

CHÚ THÍCH 1: ASME B16.11 được tham khảo để ngăn cản việc cấp các nút rỗng hoặc có lỗi; các nút này có thể bị hỏng trong các ngành công nghiệp.

CHÚ THÍCH 2: Đầu mũ của nút ống ngăn cản việc lắp đặt và khả năng lắp vừa trên nhiều bơm Loại 1 nhỏ hơn nếu đường kính trong của giá đỡ ổ trục gần với kích thước đường kính ngoài của tấm nắp đệm. Đồng thời, đầu trên tấm nắp đệm được dùng trên lỗ buồng làm kín có thể ngăn cản phía sau của tấm nắp đệm do khoảng trống dọc trục bị giới hạn.

6.1.2.19 Toàn bộ các mối nối ống phải phù hợp với áp lực thử thủy tĩnh của buồng làm kín hoặc tấm nắp đệm mà chúng được lắp vào đó.

6.1.2.20 Các tấm nắp đệm và/hoặc các buồng làm kín cho các cụm làm kín ướt tiếp xúc phải được thiết kế sao cho buồng làm kín và hệ thống đường ống tự thông hơi trong quá trình khởi động và vận hành nhờ hệ thống đường ống. Các thiết kế khác Sơ đồ 23, yêu cầu có sự thông hơi buồng làm kín bằng tay phải được sự chấp thuận của khách hàng. Các yêu cầu dưới đây phải được áp dụng:

- Trên các bơm trục ngang nhỏ nơi độ cao của vòi xả không đủ cao để đạt được sự dâng lên liên tục Sơ đồ dòng chức năng 11, khi đó mối nối có thể được đặt trong hệ thống đường ống chất lỏng công tác phía trên với van một chiều nếu được khách hàng chấp thuận.
- Buồng làm kín hoặc tấm nắp đệm phải có một lỗ không nhỏ hơn 3 mm (1/8 in) trên các bề mặt làm kín để cho phép tháo bỏ khí bị mắc kẹt nếu cấu trúc cụm làm kín ướt tiếp xúc được định hướng

thẳng đứng. Lỗ này phải ở vị trí cao nhất trong buồng (xem Hình 17). Yêu cầu này áp dụng cho các lỗ cho cả hai mặt trong Cấu trúc 2 (hệ 2CW-CW) và mặt làm kín ngoài của các cụm làm kín ướn tiếp xúc của Cấu trúc 3 khi chúng được định hướng thẳng đứng.

- c) Các bơm trục ngang hoặc bơm trục đứng có Sơ đồ dòng chức năng 23 hoặc các bơm đứng có các Sơ đồ dòng chức năng 11, 21, 31 và 41 phải được cung cấp mỗi nối thông hơi tách biệt trong hệ thống ống. Bơm trục đứng có Sơ đồ dòng chức năng 2 phải có khớp nối thông hơi trong tấm nắp đệm. Các thiết kế, ngoài các thiết kế này, cần sự thông hơi bằng tay cho buồng làm kín phải được sự chấp thuận của khách hàng.
- d) Các hệ thống dòng chức năng của cụm làm kín có thể tích thấp mà có dòng chảy dương do áp lực chênh trong bơm có thể không cần sự thông hơi bằng tay (nghĩa là Sơ đồ 11 hoặc Sơ đồ 13 ngăn trên bơm nhỏ). Khí bị mắc kẹt phải nhanh chóng loại khỏi hệ thống đường ống và buồng làm kín khi khởi động bơm.
- e) Việc thông hơi buồng làm kín cho các cụm làm kín không tiếp xúc của Cấu trúc 3 trước khi khởi động và và trong quá trình vận hành có thể cần thiết để tránh sự tập trung khí trong bơm.

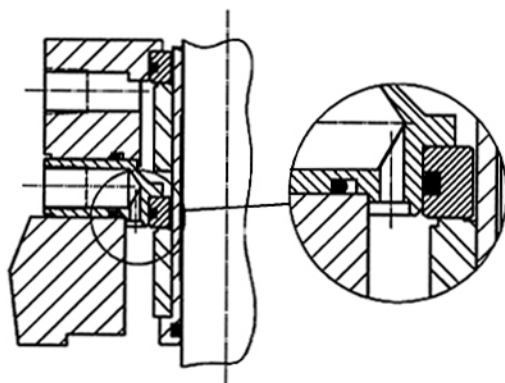


Figure 17 – Buồng làm kín/tấm nắp đệm cho các bơm trục đứng

6.1.2.21 Các đường dẫn được khoan phải được định cỡ cho việc áp dụng và phải có đường kính nhỏ nhất là 5 mm (3/16 in).

6.1.2.22 Khe hở dọc đường kính ở lỗ ống tiết lưu phải không được quá 0,635 mm (0,025 in) đối với ống lót có đường kính lên đến 50 mm (2 in). Đối với đường kính lớn hơn, khe hở lớn nhất hướng kính phải là 0,635 mm (0,025 in) cộng với 0,127 mm (0,005 in) cho mỗi đường kính 25 mm (1 in) thêm vào hoặc một phần nào đó.

6.1.2.23 Các ống lót tiết lưu bằng cacbon di chuyển được phải có khe hở ống lót như được cho trong Bảng 2 dưới đây:

Bảng 2 – Khe hở hướng kính của ống lót tiết lưu bằng cacbon di chuyển

Đường kính bạc lót		Khe hở lớn nhất hướng kính tại nhiệt độ bơm	
mm	(in)	mm	(in)
0 đến 50	(0 đến 2,00)	0,18	(0,007)
51 đến 80	(2,01 đến 3,00)	0,225	(0,009)
81 đến 120	(3,01 đến 4,75)	0,28	(0,011)

- **6.1.2.24** Nếu được quy định, vỏ hoặc chi tiết làm nóng phải được lắp trên các buồng làm kín. Yêu cầu làm nóng phải được sự đồng ý giữa khách hàng, nhà cung cấp và nhà sản xuất cụm làm kín.
- **6.1.2.25** Nếu được khách hàng quy định, hoặc nếu được nhà sản xuất cụm làm kín khuyến nghị, các mối nối với dòng chức năng đến phía chất lỏng công tác của buồng làm kín phải được cung cấp theo các hệ của Cấu trúc 3. Một số hệ của Cấu trúc 3 có thể yêu cầu dòng chức năng cho phía chất lỏng công tác của buồng làm kín để cách ly chất lỏng công tác khỏi các chi tiết làm kín hoặc để giúp việc giải phóng nhiệt từ cụm làm kín trong. Những áp dụng gây độc hại và/hoặc khó khăn trong làm kín, có thể sử dụng một dòng chức năng trong buồng làm kín thêm vào cho cụm làm kín Cấu trúc 3.

6.1.2.26 Việc cấp các vòi và cửa mối nối dòng chức năng phải thỏa mãn các yêu cầu trong 5.1. Việc thiếu không gian cho các mối nối có vòi và lỗ của tấm nắp đệm có thể yêu cầu rằng các mối nối này phải nằm trong phạm vi cung cấp của nhà sản xuất bơm nếu được khách hàng chấp nhận.

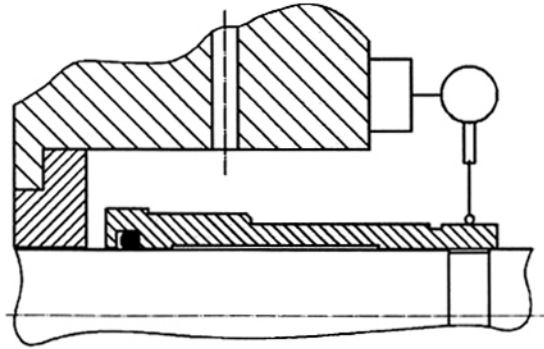
6.1.3 Ống lót các hộp làm kín

6.1.3.1 Các ống lót làm kín phải được nhà sản xuất cụm làm kín cung cấp. Ống lót này phải được làm kín ở một đầu. Cụm ống lót làm kín phải kéo dài đến mặt ngoài của tấm nắp đệm của cụm làm kín.

CHÚ THÍCH: Sự rò rỉ giữa trục và ống lót không thể làm ảnh hưởng đến sự rò rỉ qua cụm làm kín cơ khí.

6.1.3.2 Nhà sản xuất cụm làm kín phải được nhà sản xuất bơm cung cấp số liệu đường kính trục và khe hở cho phép và đảm bảo chế độ lắp ghép trục với ống lót đạt F7/h6 phù hợp với ISO 286-2. Điều này có tương quan đến khe hở từ 0,020 mm (0,0008 in) đến 0,093 mm (0,003 7 in) cho phạm vi kích cỡ cụm làm kín trong tiêu chuẩn này, và thay đổi phụ thuộc vào đường kính. Mục đích là giảm nhỏ nhất độ lệch ống lót (xem Hình 18), trong khi cho phép dễ dàng lắp/tháo. Các đĩa co điển hình cho phép tạo ra khe hở làm kín hơn, và các đĩa này cần phải tuân theo tiêu chí thiết kế của nhà sản xuất đĩa co (xem Hình 19).

TCVN 7633 (ISO 13709) yêu cầu dung sai đường kính trục là h6, tuy nhiên có thể tồn tại một số trường hợp đặc biệt, bơm có dung sai đường kính trục ngoài ngoài giới hạn h6. Trong trường hợp như vậy, nhà sản xuất bơm phải đảm bảo sự lắp ráp phù hợp.



Hình 18 – Sai lệch ống lót làm kín

6.1.3.3 Các ống lót phải có vai (hoặc các vai) để định vị bộ phận chuyển động quay.

6.1.3.4 Trừ trường hợp được quy định, những thiết bị làm kín giữa trục với ống lót phải là những vòng đệm O đàn hồi hoặc vòng grafit mềm dẻo. Cơ cấu đệm kín bằng kim loại thường không đáng tin cậy, gây hư hỏng trục và khiến cho việc tháo rời khó khăn: Cơ cấu đệm kín phải mềm hơn trục.

6.1.3.5 Những vòng đệm kín O giữa trục và ống lót được định vị ở đầu bánh công tác của ống lót. Đối với những trục yêu cầu vòng đệm O để đi qua mối ren, khe hở hướng kính giữa đường kính trong của vòng đệm O và mối ren ít nhất phải là 1,6 mm (1/16 in), và tại chỗ đường kính thay đổi phải được lượn tròn hoặc vát cạnh (xem 6.1.1.9) để tránh làm hư hỏng vòng đệm O.

CHÚ THÍCH: Vị trí này ngăn cản năng suất máy bơm từ việc bị tích tụ dưới ống lót và khó khăn trong việc tháo rời bơm.

6.1.3.6 Những thiết bị làm kín trục với ống lót tại vị trí đầu ngoài cùng của ống lót phải được định vị giữa ống lót và trục.

CHÚ THÍCH: Grafit mềm dẻo được sử dụng phổ biến trên những cụm làm kín hộp xép bằng kim loại tại vị trí đầu ngoài cùng của ống lót.

6.1.3.7 Những ống lót phải có độ dày đường kính nhỏ nhất là 25 mm (0,100 in) tại tiết diện mỏng nhất của nó, chẳng hạn dưới những khe định vị vòng làm kín.

Độ dày ống lót trong vùng những đỉnh ốc hãm các chi tiết phải tương ứng với Bảng 3.

CHÚ THÍCH 1: Bề dày ống lót gần với những vị trí vít hãm ngăn ngừa sự biến dạng ống lót do việc xiết chặt vít hãm.

CHÚ THÍCH 2: Các ống lót quá mỏng có thể biến dạng một cách dễ dàng.

Bảng 3 – Độ dày ống lót nhỏ nhất trong vùng của bộ phận vít hãm truyền động

Đường kính trục		Độ dày đường kính ống lót nhỏ nhất	
mm	(in)	mm	(in)
<57	(<2,250)	2,5	(0,100)
57 đến 80	(2,250 đến 3,250)	3,8	(0,150)
> 80	(> 3,250)	5,1	(0,200)

6.1.3.8 Ống lót phải được gia công và hoàn chỉnh theo suốt chiều dài của nó để đường kính lỗ trong và đường kính ngoài đảm bảo độ đồng tâm trong khoảng 25 µm (0,001 in) TIR.

6.1.3.9 Những ống lót phải được hút lưng dọc theo chiều dài lỗ của chúng, để lại vị trí định vị lắp ngay tại cuối hoặc gần cuối mỗi ống lót.

CHÚ THÍCH: Việc hút lưng đường kính trong làm việc lắp ráp và tháo rời dễ dàng hơn nhờ vào những mối lắp cố định yêu cầu.

6.1.3.10 Những vít có vai dưới đầu phải không thông qua những lỗ thông trừ trường hợp lỗ khoan ống lót bị hút lưng. Đối với những bơm với ổ trục ở giữa, trục sẽ bị hút lưng trong vùng này.

CHÚ THÍCH: Nếu những vít bị xiết chặt so với trục, nhưng lỗ khoan dát phẳng kim loại lên trên những bề mặt trục. Nếu sự hư hỏng này ở dưới ống lót, nó không thể hiệu chỉnh được trước khi sự di dời ống lót. Đối với những bơm có ổ trục ở giữa, chiều dài đầy đủ của ống lót sau đó sẽ cần được kéo ra khỏi vùng thiệt hại. Điều này có thể gây cho ống lót trượt ra với trục hoặc nếu không thì hư hỏng. Vấn đề này ít gặp với những bơm công xôn khi mà chỉ độ dài nhỏ của ống lót cần được kéo ra khỏi vùng thiệt hại.

6.1.3.11 Những vít có vai dẫn động phải có đủ độ cứng đảm bảo việc gắn an toàn vào trong trục. Nhà sản xuất máy bơm và đệm vòng kín phải đảm bảo độ cứng tương đối đầy đủ tồn tại giữa trục bơm và những vít có vai truyền động. Xem Phụ lục E.

6.1.3.12 Những kết cấu sử dụng chín vít định vị hoặc nhiều hơn để truyền động và/ hoặc định vị hướng trục ống lót đòi hỏi sự chấp thuận của khách hàng.

Sử dụng việc khoan điểm trên những trục cho những bơm công xôn không được khuyến dùng, vì điều này tạo ra sự tập trung ứng suất và có thể làm giảm tuổi thọ của trục.

Việc khoan điểm nên chỉ thực hiện ngay sau chỉnh đặt vị trí hướng trục cho trục. Phải đảm bảo các lỗ được khoan thẳng hàng với những lỗ vít định vị trên vành dẫn động để không có sự biến dạng nào của vành dẫn động hoặc ống lót có thể xảy ra khi những vít định vị được xiết chặt.

CHÚ THÍCH 1: Khi kích cỡ trục và áp suất cụm đệm kín tăng, lực hướng trục trên ống lót (áp lực nhân với diện tích) tăng. Khi số lượng vít định vị tăng lên, vành dẫn động bị yếu đi và số lượng lực bổ sung mà mỗi vít định vị sẽ phải chịu được sự giảm.

CHÚ THÍCH 2: Những rãnh bị khoan trong trục bơm để lắp vít định vị sẽ tạo ra gờ nhô ra ngoài xung quanh lỗ bị khoan trừ khi nó được vát cạnh hoặc bị loại bỏ. Gờ này sẽ gây hư hỏng những cụm đệm kín thứ cấp grafit mềm dẻo và có thể gây hư hỏng cho những vòng đệm O.

CHÚ THÍCH 3: Không được sử dụng sự khoan điểm trước cho những cụm làm kín thay thế.

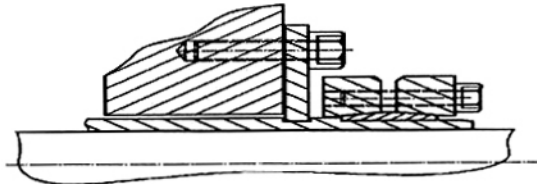
6.1.3.13 Nếu được quy định, hoặc nếu được nhà sản xuất bơm hoặc cụm làm kín khuyến nghị và được khách hàng chấp thuận, những thiết bị khác ngoài vít định vị, có thể được sử dụng cho việc định vị hướng trục và truyền động ống lót. Các ví dụ bao gồm một đĩa co (xem Hình 19) hoặc một vòng tách ăn khớp một rãnh ở trục (xem Hình 20).

CHÚ THÍCH: Các thiết kế này thường có giá thành cao và thông thường được sử dụng chỉ trên bơm không dự phòng. Việc sử dụng các thiết kế này tránh sự hư hỏng trục bởi làm lõm trục đối với vít định vị điểm giá đỡ khi tải trọng hướng trục tồn tại trên ống lót.

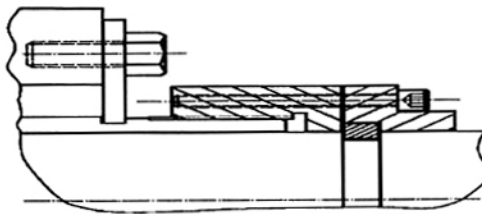
6.1.4 Vòng ăn khớp

6.1.4.1 Các thiết bị chống quay phải được thiết kế để giảm sự biến dạng của những bề mặt cụm vòng kín. Không được sử dụng các bề mặt bị kẹp trừ khi được khách hàng chấp thuận (xem Hình 21).

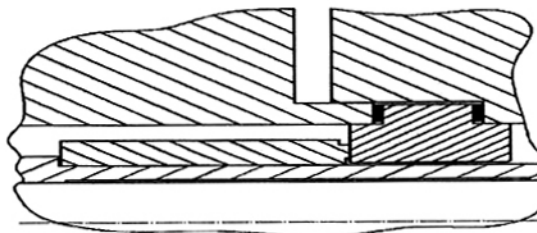
CHÚ THÍCH: Các bề mặt làm kín phẳng là cần thiết để đạt được rò rỉ thấp và đặc tính làm kín tốt. Các vòng bị kẹp dễ bị biến dạng.



Hình 19 – Ống lót làm kín có kèm theo đĩa co



Hình 20 – Ống lót làm kín có kèm theo vòng tách



Hình 21 – Các bề mặt bị kẹp

TCVN 9736:2013

6.1.4.2 Việc sắp xếp bố trí vòng ăn khớp và sự lắp ráp vào trong tấm nắp đệm bịt kín phải được thiết kế để tạo sự thuận lợi cho việc làm mát và tránh sự biến dạng nhiệt cho vòng ăn khớp.

CHÚ THÍCH: Các vòng ăn khớp được gắn sâu vào trong tấm nắp đệm và có sự tiếp xúc nhỏ nhất với chất lỏng công tác có xu hướng không giải phóng nhiệt một cách hiệu quả. Trạng thái phân bố nhiệt độ cuối cùng có thể gây ra sự biến dạng của bề mặt

6.1.5 Các chi tiết mềm dẻo

- **6.1.5.1** Nếu được quy định, phải trang bị một lò xo đơn Kiểu A.

CHÚ THÍCH 1: Các cụm làm kín có lò xo kép có xu hướng nén lại theo hướng dọc trục hơn là những vòng đệm lò xo đơn. Điều này tạo ra những ứng dụng rộng rãi hơn khi những vòng đệm kép được xem xét sử dụng. Lò xo kép cũng có xu hướng tạo ra tải trọng lớn hơn.

CHÚ THÍCH 2: Cụm làm kín lò xo đơn thường yêu cầu cộng thêm từ 6 mm (0,25 in) đến 13 mm (0,5 in) cho không gian hướng trục của vị trí lắp cụm làm kín. Đối với ứng dụng cụm làm kín lò xo đơn, lò xo đơn có một số ưu điểm và nhược điểm. Lò xo đơn cho phép một hệ số đàn hồi thấp hơn để đạt được cùng tải trọng bề mặt. Điều này cho phép lò xo đơn có thể cho phép sai số lệch trục lớn hơn (các lỗi trong việc lắp đặt theo hướng dọc trục của cụm làm kín). Ưu điểm này hầu như không có tác dụng trong cụm lò xo kiểu hộp kín. Đối với cụm làm kín làm việc trong điều kiện bị ăn mòn, dây của những lò xo đơn có tiết diện ngang lớn hơn nhiều, để có thể tạo ra sự cho phép ăn mòn lớn hơn.

6.1.5.2 Không được phép lắp các chi tiết mềm dẻo trên những mối nối được ghép lồng tĩnh trong cụm làm kín.

Yêu cầu này có nghĩa rằng các thiết kế như vòng làm kín quay kiểu mối nối được ghép lồng bị cấm sử dụng vì chúng lắp một mối ghép lồng và trượt vào một cụm các chi tiết mềm dẻo. Các thiết kế sử dụng vòng làm kín được lắp chế độ có độ dôi và/hoặc vòng làm kín được lắp cùng miếng đệm lót có thể được chấp nhận.

6.1.6 Vật liệu

6.1.6.1 Quy định chung

6.1.6.1.1 Trừ trường hợp được quy định trên những tờ dữ liệu, các bộ phận làm kín trục phải là các vật liệu được tham chiếu trong 6.1.6.2 đến 6.1.6.9.

CHÚ THÍCH: Việc lựa chọn vật liệu hợp lý là quan trọng với sự vận hành đáng tin cậy của một cụm làm kín cơ khí. Sự lựa chọn phụ thuộc vào những đặc điểm của chất lỏng tiếp xúc. Các nhân tố khả biến như là nhiệt độ vận hành, áp suất, tốc độ, độ bôi trơn, và sự tương thích hoá học là những thông số chính. Khách hàng nên yêu cầu nhà sản xuất cụm làm kín cung cấp về các thông số đầu vào khi có nghi ngờ về sự tương thích của các vật liệu này với các điều kiện vận hành dự kiến.

6.1.6.1.2 Các vật liệu tốt hơn hoặc các vật liệu thay thế được khuyến cáo sử dụng trong điều kiện làm việc dự kiến phải được nhà sản xuất cụm làm kín ghi trong hồ sơ đề xuất.

6.1.6.1.3 Các vật liệu được nhận biết trong hồ sơ đề xuất ngoài các vật liệu được quy định trong tiêu chuẩn này hoặc các vật liệu cho một cụm làm kín đã được thiết kế, hoặc trừ các vật liệu theo tiêu chuẩn này, thì phải được nhận biết với các số áp dụng đặc điểm của chúng (ví dụ ISO, EN, ASTM,...)

và cấp vật liệu. Nếu không có ký hiệu tồn tại, đặc điểm về vật liệu của nhà sản xuất, phải được cung cấp khi có yêu cầu về những đặc tính vật lý, thành phần hoá học và những yêu cầu thử nghiệm.

6.1.6.2 Bề mặt cụm làm kín

6.1.6.2.1 Mỗi cụm làm kín phải bao gồm vòng làm kín và vòng ăn khớp.

6.1.6.2.2 Ngoại trừ những yêu cầu trong 6.1.6.2.4, một trong các vòng đó phải làm bằng grafit cac bit silic chống lại bột khí, loại cao cấp, có xử lý trong khi chế tạo để giảm sự ăn mòn, cung cấp sự chống lại hoá học và giảm thiểu sự tập trung bột xốp trong điều kiện làm việc mong muốn.

- 6.1.6.2.3 Đối với những cụm làm kín Loại 2 và Loại 3, một trong những vòng phải là silic cac bua tự phản ứng (RBSiC) phải được cung cấp. Nếu được quy định, vật liệu silic cac bua tự thiêu kết (SSSiC) phải được cung cấp. Vật liệu này có sẵn dưới nhiều loại vì vậy nhà sản xuất phải công bố loại silic cac bua được sử dụng cho mỗi loại thiết bị.

Đối với những cụm làm kín Loại 1, một trong những vòng phải là silic cac bua tự thiêu kết (SSSiC). Nếu được quy định, vật liệu silic cac bua tự phản ứng (RBSiC) phải được cung cấp. Vật liệu này có sẵn dưới nhiều loại vì vậy nhà sản xuất phải công bố loại silic cac bua được sử dụng cho mỗi loại thiết bị.

CHÚ THÍCH: Xem B.3 về hướng dẫn liên quan đến việc sản xuất và sử dụng RBSiC so với SSSiC.

6.1.6.2.4 Khi làm việc trong môi trường ăn mòn, độ nhớt và áp suất cao đòi hỏi hai loại vật liệu cứng. Đối với điều kiện làm việc này, trừ trường hợp được quy định, cả vòng làm kín và vòng ăn khớp phải là silic cac bua. Việc kết hợp bề mặt cứng của SSSiC, RBSiC và các bit vonfram được sử dụng rộng rãi, và được chấp nhận với sự chấp thuận của khách hàng (xem B.4 để có các hướng dẫn chi tiết hơn).

Nhà sản xuất cụm làm kín phải đưa ra các khuyến cáo nếu sự kết hợp vật liệu bề mặt được quy định, có thể xuất hiện các vấn đề không mong muốn trong suốt quá trình thử nghiệm bơm với nước. Nếu vậy, nhà sản xuất cụm làm kín phải đề xuất các vật liệu thay thế để sử dụng trong suốt quá trình thử nghiệm đặc tính của bơm.

Người sử dụng nên biết rõ sự không thích tiềm ẩn về sự kết hợp vật liệu của một vài bề mặt của cụm làm kín được sử dụng trong suốt quá trình thử nghiệm bơm tại nhà máy bởi vì thử nghiệm chất lỏng, nước.

CHÚ THÍCH: Xem B.4 về hướng dẫn liên quan việc lựa chọn sự kết hợp vật liệu bề mặt cứng tối ưu.

6.1.6.2.5 Cụm làm kín và vòng ăn khớp phải được chế tạo bởi một vật liệu đồng nhất, ngoại trừ những vật liệu vốn đã chống lại sự ăn mòn như là các bit silic hoặc các bit vonfram có thể được gia cường bởi một lớp phủ. Các lớp bọc hoặc phủ phải không được sử dụng như là những phương tiện duy nhất để chống hư mòn.

CHÚ THÍCH: Các giới hạn nhiệt độ cho vật liệu bề mặt cụm làm kín được liệt kê trong B.2.

6.1.6.3 Ống lót làm kín

Trừ trường hợp được quy định, ống lót làm kín phải là vật liệu thép không gỉ [AISI loại 316, 316L, hoặc 316Ti, hoặc vật liệu tương đương (xem B.1)].

6.1.6.4 Lò xo

Trừ trường hợp được quy định, cụm làm kín có lò xo nhiều cuộn phải là vật liệu lò xo hợp kim C-276. Lò xo đơn phải là vật liệu thép lò xo không gỉ AISI loại 316.

CHÚ THÍCH: Độ dày mặt cắt ngang của lò xo được xem xét khi lựa chọn các vật liệu lò xo. Các lò xo mặt cắt ngang lớn hơn, như là loại được tìm thấy trong cụm làm kín lò xo đơn, thì không dễ bị nứt do ăn mòn ứng suất như là loại lò xo mặt cắt ngang nhỏ hơn được thấy trong cụm làm kín lò xo nhiều cuộn. Ví dụ, hợp kim C-276 là vật liệu phù hợp nhất với cụm làm kín lò xo nhiều cuộn, trong khi thép không gỉ AISI Loại 316 có thể chỉ phù hợp trong điều kiện làm việc tương tự sử dụng lò xo đơn.

6.1.6.5 Bộ phận cụm làm kín thứ cấp

6.1.6.5.1 Trừ trường hợp được quy định, vòng đệm O phải là chất dẻo đàn hồi chứa florua (FKM). Giới hạn nhiệt độ cho các vật liệu đàn hồi được liệt kê trong B.5.

6.1.6.5.2 Trừ trường hợp được quy định, nếu nhiệt độ vận hành hoặc khả năng tương thích hoá học ngăn cản việc sử dụng chất dẻo đàn hồi chứa florua (FKM), những vòng đệm O phải là vật liệu đàn hồi bị flo hóa (FFKM). Xem B.6 để biết thêm chi tiết.

Người sử dụng có thể mong muốn để xem xét những vật liệu thay thế trong trường hợp khi mà giá thành vật liệu đàn hồi bị flo hoá cao và/ hoặc tính năng của vật liệu đàn hồi bị perflo hoá có thể không được tin tưởng. Các vật liệu thay thế này bao gồm sử dụng các vật liệu thay thế thứ cấp và các thiết kế như vòng đệm O được phủ bởi tetrafloetylen (TFE), hoặc chi tiết làm kín bằng vật liệu TFE rắn (thường là lò xo nén) cao su nrytry (NBR), cao su nrytry đã hydro hoá (HNBR), etylen propylene/dien (EPM/EPDM), các vật liệu thay thế/ bổ sung/ gần đúng cho vật liệu đàn hồi bị flo hoá và grafit mềm dẻo. Các nhân tố tiên quyết trong việc lựa chọn vật liệu thay thế phù hợp phải đã được chứng minh và giá thành thấp hơn vật liệu đàn hồi bị flo hoá.

6.1.6.5.3 Trừ trường hợp được quy định, nếu giới hạn nhiệt độ và hóa học của vật liệu đàn hồi bị vượt quá, các cụm làm kín thứ cấp phải là graphit mềm dẻo.

6.1.6.6 Hộp xếp bằng kim loại

Trừ trường hợp được quy định, những hộp xếp bằng kim loại phải là hợp kim C-276 đối với cụm làm kín Loại B và hợp kim 718 đối với cụm làm kín Loại C.

6.1.6.7 Tấm nắp đệm

6.1.6.7.1 Tấm nắp đệm sử dụng cho những bơm bằng hợp kim phải là cùng loại vật liệu hợp kim như vỏ bơm hoặc phải là vật liệu có tính chống ăn mòn và những tính chất cơ học tốt hơn. Trừ trường hợp được quy định, tấm nắp đệm cho các loại bơm khác phải là thép không gỉ [AISI loại 316, 316L hoặc 316Ti, hoặc tương đương (xem B.1)].

- **6.1.6.7.2** Trừ trường hợp được quy định, những bộ phận làm kín thứ cấp tĩnh và động lực phải cùng vật liệu được yêu cầu trong 6.1.6.5.1 và 6.1.6.5.2. Tấm nắp đệm miếng đệm buồng làm kín phải là vòng O đối với các điều kiện làm việc dưới 175 °C (350 °F). Đối với nhiệt độ trên 175 °C (350 °F), hoặc nếu được quy định, thì sử dụng miếng đệm xoắn ốc bằng thép không gỉ chứa đầy grafit loại AISI 304 hoặc AISI 316.

CHÚ THÍCH: Các miếng đệm xoắn ốc có các yêu cầu về lực xoắn bắt bằng bulông cho độ nén hoàn toàn. Xem 6.1.6.2.7 đối với các yêu cầu bắt bằng bulông cho các miếng đệm xoắn ốc.

6.1.6.8 Buồng làm kín liên kết bu lông

6.1.6.8.1 Buồng làm kín liên kết bu lông cho các bơm bằng hợp kim phải là cùng loại vật liệu hợp kim như vỏ bơm hoặc phải là vật liệu có tính chống ăn mòn và những tính chất cơ học tốt hơn. Trừ trường hợp được quy định khác, buồng làm kín được sử dụng cho các loại bơm khác phải là thép không gỉ [AISI loại 316, 316L, hoặc 316Ti, hoặc tương đương (xem B.1)].

Người sử dụng nên xem xét các tính năng giãn nở nhiệt của các vật liệu để tránh ứng suất hoặc những vấn đề liên quan đến miếng đệm nếu các buồng làm kín liên kết bu lông được sử dụng cho điều kiện làm việc có nhiệt độ cao cho vật liệu không cùng loại với bơm hoặc vít cấy kèm theo.

6.1.6.8.2 Những yêu cầu về vật liệu của miếng đệm giữa buồng làm kín và vỏ bơm phải tuân theo 6.1.6.7.2.

6.1.6.9 Các bộ phận khác

6.1.6.9.1 Trừ trường hợp được quy định, những bộ phận giữ lò xo, chốt dẫn động, chốt chống quay và những vít hãm bên trong phải có độ bền và tính chống ăn mòn bằng hoặc tốt hơn thép không gỉ AISI loại 316 (xem B.1).

6.1.6.9.2 Nhà cung cấp bơm và cụm làm kín phải đảm bảo rằng các bộ phận dẫn động bên ngoài có tính chống lại ăn mòn phù hợp với điều kiện làm việc (xem Phụ lục E cho hướng dẫn). Nếu được sử dụng, các vít hãm phải có đủ độ cứng và thiết kế phù hợp để mang tải trọng. Các phương pháp thay thế có thể được sử dụng, như là khoan điếm, vòng tách hoặc đĩa co. Xem 6.1.3.12 và 6.1.3.13.

Nếu các vít định vị thép các bon được tôi cứng không phù hợp với điều kiện làm việc, thì phải sử dụng một vít định vị bằng thép không gỉ được tôi cứng (ví dụ, thép không gỉ được tôi thể tích 17-4).

6.1.6.10 Hàn

6.1.6.10.1 Việc hàn ống, các bộ phận chịu áp, bộ phận quay và bộ phận chịu ứng suất cao, việc sửa chữa mối hàn, và mối hàn kim loại không giống nhau phải được người vận hành thực hiện và kiểm tra bằng những quy trình được cấp chứng chỉ theo các phần phù hợp của EN 287 và EN 288, hoặc ASMEIX. Các hộp xếp kim loại được sử dụng trong cấu trúc cụm làm kín không có cơ cấu đẩy được miễn các yêu cầu này bởi vì chúng được sản xuất bằng một quy trình hàn mà không phải thuộc quy định các quy tắc hàn thông thường hoặc các tiêu chuẩn công nghiệp.

TCVN 9736:2013

6.1.6.10.2 Nhà sản xuất phải có trách nhiệm xem xét lại tất cả các việc sửa chữa và các mối hàn được sửa chữa để đảm bảo rằng chúng được nhiệt luyện phù hợp và được kiểm tra không phá hủy hợp lý về sự làm kín của mối hàn và tuân thủ các quy trình đã được cấp chứng chỉ đang được áp dụng. Các mối hàn được sửa chữa phải được thử nghiệm không phá hủy bằng cùng phương pháp được sử dụng để phát hiện khe nứt ban đầu. Nhỏ nhất, phải thực hiện việc kiểm tra bằng thăm thấu chất lỏng đối với những bộ phận thép không gỉ và hạt từ tính cho vật liệu sắt.

6.1.6.10.3 Trừ trường hợp được quy định, mối hàn có cấu trúc không giữ áp như là hàn trên tấm nắp đệm, đường ống không chịu áp, lớp cách nhiệt, bằng điều khiển, phải phù hợp với AWS D1.1.

6.1.6.10.4 Vỏ áp lực làm từ vật liệu rèn hoặc sự kết hợp của vật liệu rèn và vật liệu đúc phải phù hợp với điều kiện được quy định từ a) đến d) dưới đây. Điều này bao gồm buồng làm kín liên kết bu lông nếu có kết cấu hàn.

- a) Các mép vát phải được kiểm tra bằng hạt từ tính hoặc việc kiểm tra thăm thấu chất lỏng theo yêu cầu của ASME BPVC phần VIII, đoạn 1, UG-93 (d) (3).
- b) Các bề mặt có thể tiếp cận của mối hàn phải được kiểm tra bằng hạt từ tính hoặc việc kiểm tra thăm thấu chất lỏng sau khi cắt phoi lại hoặc đục khoét, và kiểm tra lại lần nữa sau nhiệt luyện mối hàn.
- c) Các mối hàn chịu áp lực bao gồm các mối hàn của vỏ với các bích nối hướng tâm và hướng trục phải là mối hàn ngấu hoàn toàn.
- d) Các bộ phận chịu áp lực được chế tạo (bất kể độ dày) phải được xử lý nhiệt sau hàn.

6.1.6.10.5 Các kết nối được hàn với các bộ phận chịu áp phải được lắp đặt như sau

- a) Thêm vào với 6.1.6.10.1, nếu được quy định, các mối hàn phải được 100 % chụp tia X, kiểm tra hạt từ tính, kiểm tra siêu âm, hoặc kiểm tra bằng thăm thấu chất lỏng.
- b) Việc hàn đường ống phụ với các bộ phận chịu áp bằng thép hợp kim phải sử dụng vật liệu với đặc tính danh nghĩa giống với đặc tính của vỏ hoặc là vật liệu thép không gỉ austenite cacbon thấp. Các vật liệu khác phù hợp với vật liệu vỏ và điều kiện làm việc mong muốn có thể được sử dụng với sự đồng ý của khách hàng.
- c) Nếu việc nhiệt luyện được yêu cầu cho một bộ phận, các mối hàn ống đến bộ phận đó phải được thực hiện trước khi bộ phận được nhiệt luyện.
- d) Nếu được quy định, các thiết kế mối nối được đề xuất phải được khách hàng chấp nhận trước khi chế tạo. Bản vẽ phải chỉ ra các thiết kế mối hàn, kích cỡ, vật liệu và xử lý nhiệt mối hàn trước và sau khi hàn.
- e) Tất cả các mối hàn phải được nhiệt luyện tương ứng với các phương pháp được mô tả trong EN 13445 hoặc ASME VIII, đoạn 1, UW-40.

6.1.6.11 Điều kiện làm việc nhiệt độ thấp

- **6.1.6.11.1** Đối với nhiệt độ vận hành dưới $-29\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-20\text{ }^{\circ}\text{F}$) hoặc, nếu được quy định, đối với nhiệt độ môi trường thấp, thép phải có đặc tính kỹ thuật như được mô tả trong 6.1.6.11.2 đến 6.1.6.11.6.

CHÚ THÍCH: Xem B.5, phần này bao gồm cả những giới hạn nhiệt độ cho những vật liệu đàn hồi.

6.1.6.11.2 Để tránh sự gãy giòn, các vật liệu của cấu trúc đối với điều kiện làm việc ở nhiệt độ thấp phải phù hợp cho nhiệt độ kim loại tính toán nhỏ nhất theo các mã số và các yêu cầu khác được quy định. Khách hàng và người bán phải thỏa thuận về bất kỳ các phòng ngừa đặc biệt cần thiết liên quan đến điều kiện có thể xảy ra trong khi vận hành, bảo dưỡng, vận chuyển, lắp đặt, vận hành thử và kiểm tra.

Theo sau một thiết kế tốt cần phải có việc lựa chọn về những phương pháp chế tạo, các quy trình hàn và các vật liệu được sử dụng cho các bộ phận chịu áp bằng thép do nhà sản xuất cung cấp mà các bộ phận này sẽ được sử dụng trong điều kiện nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ chuyển đổi giòn-dẻo. Các ứng suất tính toán cho phép được đưa ra với các vật liệu kim loại theo các tiêu chuẩn như là ASME quy định Nồi hơi và Bình chịu áp lực dựa vào các đặc tính bền kéo nhỏ nhất. Một số các tiêu chuẩn không phân biệt giữa vật liệu thông thường, vật liệu đúc, vật liệu cán nóng không nặng, nửa nặng, nặng đầy đủ, một số tiêu chuẩn cũng không tính đến vật liệu này được sản xuất dưới quy trình kỹ thuật hạt mịn hoặc hạt thô. Nhà cung cấp nên xem xét cẩn thận trong việc lựa chọn vật liệu sẽ làm việc ở điều kiện từ $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-20\text{ }^{\circ}\text{F}$) đến $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($100\text{ }^{\circ}\text{F}$).

6.1.6.11.3 Tất cả thép chịu áp lực được áp dụng ở nhiệt độ kim loại tính toán nhỏ nhất được quy định ở dưới $-29\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-20\text{ }^{\circ}\text{F}$) yêu cầu phải thử va đập Charpy đối với kim loại gốc và mối hàn trừ khi chúng được miễn theo ASME, phần VIII, đoạn 1, UHA – 51. Kết quả thử va đập phải đáp ứng các yêu cầu của ASME, phần VIII, đoạn 1, UG-84.

6.1.6.11.4 Bộ phận chịu áp lực bằng thép cacbon và thép hợp kim được sử dụng ở điều kiện nhiệt độ kim loại tính toán nhỏ nhất quy định giữa $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-20\text{ }^{\circ}\text{F}$) và $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($100\text{ }^{\circ}\text{F}$) yêu cầu phải thử về va đập như sau.

- a) Việc thử va đập không yêu cầu đối với các bộ phận có độ dày điều chỉnh (xem 6.1.6.11.5) 25 mm (1 in) hoặc nhỏ hơn.
- b) Việc loại trừ thử va đập đối với các bộ phận có độ dày điều chỉnh (xem 6.1.6.11.5) lớn hơn 25 mm (1 in) phải được thiết lập theo ASME BPVC, phần VIII, đoạn 1, UCS-66. Nhiệt độ kim loại tính toán nhỏ nhất mà không có việc thử về va đập có thể bị giảm xuống như được thể hiện trong ASME VIII, đoạn 1, Hình UCS-66.1. Nếu vật liệu không được miễn thử nghiệm, kết quả việc thử về va đập phải đáp ứng các yêu cầu về năng lượng va đập nhỏ nhất của ASME, phần VIII, đoạn 1, UG-84.

6.1.6.11.5 Độ dày điều chỉnh được sử dụng để xác định các yêu cầu về thử va đập phải lớn hơn:

- a) độ dày danh định của điểm hàn giáp mối lớn nhất;
- b) phần tiết diện danh định lớn nhất chịu áp suất, ngoại trừ:

- phần đỡ kết cấu như là chân hoặc là chốt; và
 - phần kết cấu được yêu cầu cho sự gắn kết hoặc kể cả phần từ cơ khí như vỏ bảo vệ, buồng làm kín; hoặc
- c) một phần tư chiều dày mặt bích danh nghĩa bao gồm tấm nắp đệm và các mặt bích buồng làm kín.

- **6.1.6.11.6** Khách hàng phải quy định rõ nhiệt độ kim loại thiết kế nhỏ nhất sẽ được sử dụng để thiết lập các yêu cầu về thử va đập.

CHÚ THÍCH: Thông thường, nhiệt độ này là nhiệt độ nhỏ nhất của môi trường xung quanh hoặc nhiệt độ nhỏ nhất của chất lỏng được bơm tùy theo nhiệt độ nào thấp hơn. Tuy nhiên khách hàng có thể quy định nhiệt độ kim loại thiết kế nhỏ nhất dựa vào những đặc tính chất lỏng của bơm, như việc đóng băng tự động do áp suất bị giảm.

6.2 Các yêu cầu thiết kế (loại – cụ thể)

6.2.1 Các cụm làm kín Loại 1

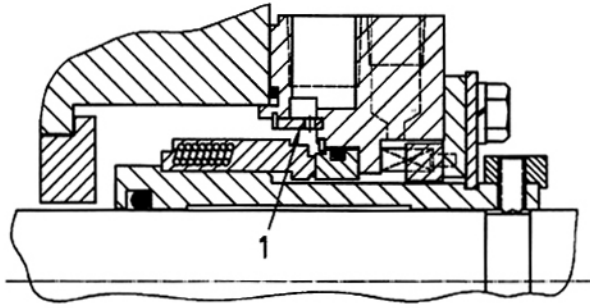
6.2.1.1 Thông tin chung (Loại 1)

Điều mục này cung cấp thiết kế chi tiết cho cụm làm kín Loại 1, như được mô tả trong Điều 4. Thông tin cụ thể được cung cấp ở đây là các thông tin thêm về các đặc điểm thiết kế chung cho cụm làm kín được liệt kê trong 6.1.

6.2.1.2 Buồng làm kín và tấm nắp đệm (Loại 1)

- **6.2.1.2.1** Nếu được quy định, hoặc theo yêu cầu của 6.1.2.14, một hệ thống dòng làm kín chức năng như xấp xếp theo chu vi hoặc xấp xếp nhiều cửa phải được cung cấp cho các cụm làm kín Cấu trúc 1 và Cấu trúc 2 cùng với một chi tiết mềm dẻo quay. Việc bố trí dòng chức năng phải được bố trí để tối đa hóa sự đồng đều và độ làm mát của bề mặt làm kín. Đối với hệ thống nhiều cửa, các cửa có đường kính nhỏ nhất 3 mm (1/8 in) phải được sử dụng. Các đường dẫn dòng chức năng làm kín phải được thiết kế để chúng có thể được làm sạch (xem Hình 22).

CHÚ THÍCH: Các hệ thống dòng chức năng được phân bố không được quy định cho các cụm làm kín có chi tiết mềm dẻo tĩnh kép hoặc đơn bởi vì điều này trở nên phức tạp và giá thành cao. Hơn nữa, các bề mặt cụm làm kín chi tiết mềm dẻo tĩnh đơn trong vị trí buồng làm kín nơi mà sự hoà hợp hiệu quả nhất diễn ra, và yêu cầu về sự phân bố của dòng chức năng giảm đi.



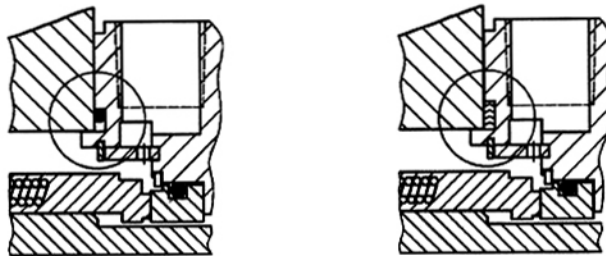
CHÚ DẪN

1 Phân bố dòng chức năng.

Hình 22 – Phân bố hệ thống dòng chức năng cụm làm kín

6.2.1.2.2 Tất cả mối nối ăn khớp giữa tấm nắp đệm cụm làm kín, buồng làm kín, buồng làm kín chặn và vỏ bơm phải được lắp một miếng đệm giữ để ngăn ngừa sự phun trào. Độ nén điều khiển được của miếng đệm (ví dụ, một vòng O hoặc một miếng đệm xoắn ốc) phải được lắp cùng với sự tiếp xúc kim loại với kim loại giữa tấm nắp đệm và bề mặt buồng làm kín. Việc thiết kế mối nối ăn khớp phải tránh được sự đùn ra của miếng đệm vào bên trong buồng làm kín mà tại đó nó có thể bị tương tác với chất lỏng làm mát cụm làm kín. Nơi mà giới hạn khoảng cách hoặc giới hạn về thiết kế làm cho yêu cầu này không thực tế, một thiết kế tấm nắp đệm cụm làm kín thay thế phải được đề nghị với sự chấp thuận của khách hàng (xem hình 23).

CHÚ THÍCH: Để giảm nhỏ nhất độ không đồng tâm, tiếp xúc kim loại với kim loại là cần thiết để giữ đường vuông góc giữa những bề mặt cụm làm kín và trục.



a) Vòng O

b) Vòng đệm xoắn ốc

Hình 23 – Vòng đệm ăn khớp

6.2.2 Cụm làm kín Loại 2

• **6.2.2.2.1 Thông tin chung (Loại 2)**

Điều mục này cung cấp thiết kế chi tiết cho cụm làm kín Loại 2, như được mô tả trong Điều 4. Thông tin cụ thể được cung cấp ở đây là các thông tin thêm về các đặc điểm thiết kế chung cho cụm làm kín được liệt kê trong 6.1.

6.2.2.2 Buồng làm kín và tấm nắp đệm (Loại 2)

6.2.2.2.1 Nếu được quy định, hoặc theo yêu cầu của 6.1.2.14, một hệ thống dòng làm kín chức năng như sắp xếp theo chu vi hoặc sắp xếp nhiều cửa phải được cung cấp cho cụm làm kín Cấu trúc 1 và Cấu trúc 2 cùng với một chi tiết mềm dẻo quay. Việc bố trí dòng chức năng phải được bố trí để tối đa hóa sự đồng đều và độ làm mát của những bề mặt làm kín. Đối với hệ thống nhiều cửa, cửa có đường kính nhỏ nhất 3 mm (1/8 in) phải được sử dụng. Các đường dẫn dòng chức năng làm kín phải được thiết kế để chúng có thể được làm sạch (xem Hình 22).

CHÚ THÍCH: Các hệ thống dòng chức năng được phân bố không được quy định cho cụm làm kín có chi tiết mềm dẻo tĩnh kép hoặc đơn bởi vì điều này trở lên phức tạp và giá thành cao. Hơn nữa, bề mặt cụm làm kín có chi tiết mềm dẻo tĩnh đơn trong vị trí buồng làm kín nơi mà sự hoà hợp hiệu quả nhất diễn ra, và yêu cầu về sự phân bố của dòng chức năng giảm đi.

6.2.2.2.2 Những mối nối ăn khớp giữa tấm nắp đệm cụm làm kín, buồng làm kín, buồng làm kín chặn và vỏ bơm phải được lắp một miếng đệm giữ để ngăn ngừa sự phun trào. Độ nén điều khiển được của miếng đệm (ví dụ, một vòng O hoặc một miếng đệm xoắn ốc) phải được lắp cùng với sự tiếp xúc kim loại với kim loại giữa tấm nắp đệm và bề mặt buồng làm kín. Việc thiết kế mối nối ăn khớp phải tránh được sự đùn ra của miếng đệm vào bên trong buồng làm kín mà tại đó nó có thể bị tương tác với chất lỏng làm mát cụm làm kín. Nơi mà giới hạn khoảng cách hoặc giới hạn về thiết kế khiến cho yêu cầu này không thực tế, một thiết kế tấm nắp đệm thay thế phải được đề nghị với sự chấp thuận của khách hàng (xem Hình 23).

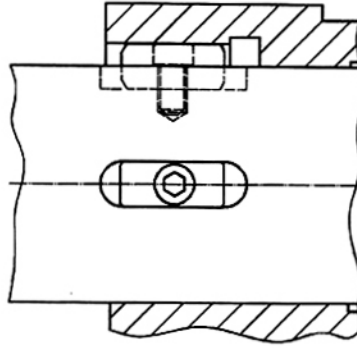
CHÚ THÍCH: Để giảm nhỏ nhất độ không đồng tâm, tiếp xúc kim loại với kim loại là yêu cầu để giữ đường vuông góc giữa những bề mặt làm cụm làm kín và trục.

6.2.2.3 Ống lót cụm làm kín dạng hộp (Loại 2)

6.2.2.3.1 Các kích cỡ cụm làm kín tiêu chuẩn phải ăn khớp với trục có độ lớn 10 mm.

6.2.2.3.2 Nếu các then truyền động được cung cấp, các then phải được đảm bảo gắn chặt với trục (xem Hình 24).

CHÚ THÍCH: Các then được định vị trên trục sâu vào trong những hộp làm kín truyền thống không thể dễ chạm đến được để lắp ráp cụm làm kín.



Hình 24 – Lắp các then truyền động vào trục

6.2.3 Các cụm làm kín Loại 3

6.2.3.1 Thông tin chung (Loại 3)

Điều mục nhỏ này cung cấp thiết kế chi tiết cho Cụm làm kín Loại 2, như được mô tả trong Điều 4. Thông tin cụ thể được cung cấp ở đây là các thông tin thêm về các đặc điểm thiết kế chung cho cụm làm kín được liệt kê trong 6.1.

6.2.3.2 Buồng làm kín và tấm nắp đệm (Loại 3)

Một hệ thống dòng chức năng cụm làm kín được phân bố như là một cấu trúc theo chu vi hoặc cấu trúc nhiều cửa phải được cung cấp cho cụm làm kín Cấu trúc 1 và Cấu trúc 2 của Loại 3 cùng với các bộ phận mềm dẻo quay. Việc bố trí dòng chức năng phải được định vị để lớn nhất sự đồng đều và độ làm mát của bề mặt cụm làm kín. Đối với hệ thống nhiều cửa, phải sử dụng các cửa có đường kính nhỏ nhất 3 mm (1/8 in). Các đường dẫn dòng chức năng phải được thiết kế để chúng có thể được làm sạch (xem Hình 22).

CHÚ THÍCH: Trong rất nhiều trường hợp, hoạt động làm kín hiệu quả phụ thuộc vào hệ thống dòng chức năng phân bố tạo ra sự giải phóng nhiệt lớn nhất khỏi bề mặt làm kín để đảm bảo việc hình thành màng hiệu quả và tránh biến dạng nhiệt không đối xứng của các chi tiết làm kín. Hệ thống dòng chức năng phân bố không được quy định cho các cụm làm kín có chi tiết mềm dẻo tĩnh đơn hoặc kép vì điều này trở lên phức tạp và giá thành cao. Hơn nữa, những bề mặt cụm làm kín có chi tiết mềm dẻo tĩnh đơn trong vị trí buồng làm kín nơi mà sự hoà hợp hiệu quả nhất diễn ra, và yêu cầu về sự phân bố của dòng chức năng giảm đi.

7 Hệ làm kín cụ thể

7.1 Cụm làm kín Cấu trúc 1

7.1.1 Ống lót làm kín

Ống lót làm kín phải là một chi tiết riêng.

TCVN 9736:2013

7.1.2 Buồng làm kín và tấm nắp đệm

7.1.2.1 Trừ trường hợp có quy định:

- a) một ống lót tiết lưu bằng cacbon được cố định phải được lắp đặt trong tấm nắp đệm cho các cụm làm kín Loại 1.
- b) một ống lót tiết lưu không đánh lửa được cố định phải được lắp đặt trong tấm nắp đệm cho các cụm làm kín Loại 2, và:
- c) một ống lót tiết lưu hạn chế khe hở (tùy động) bằng các bon được cố định phải được lắp đặt trong tấm nắp đệm cho những cụm làm kín Loại 3.

Các ống lót tiết lưu phải có khả năng chống lại một cách tích cực sự phun trào trào áp suất để giảm nhỏ nhất sự rò rỉ nếu cụm làm kín bị hỏng. Các thiết bị điều khiển sự rò rỉ thay thế có thể được cung cấp nếu được quy định.

Các ống lót tiết lưu có thể được định cỡ để cho phép sự tăng nhiệt của trục.

CHÚ THÍCH: Vật liệu ống lót tiết lưu bằng các bon phù hợp cho nhà máy hoá chất và những sản phẩm tinh luyện, tuy nhiên nó nhạy cảm hơn với hư hỏng do va đập so với một ống lót kim loại không đánh lửa. Các cụm làm kín Loại 2 được thiết kế để lắp ráp với buồng làm kín TCVN 9733 (ISO 13709) và phải được sử dụng trong các thiết bị tinh luyện nhất – PTFE (và những vật liệu kết hợp grafit - PTFE) là vật liệu mong muốn ít hơn, bởi vì những đặc tính giãn nở nhiệt và thiết bị nhỏ.

- **7.1.2.2** Nếu được quy định, cụm làm kín Loại 1 và Loại 2 phải được lắp ống lót tiết lưu bằng cacbon hạn chế khe hở.

7.1.2.3 Trừ trường hợp được quy định, dòng chức năng, thông gió, và ống thoát nước phải được cung cấp và được nút kín. Các nút cho mỗi nối bằng ren phải phù hợp 6.1.2.18.

7.2 Cụm làm kín Cấu trúc 2

7.2.1 Quy định chung

7.2.1.1 Trừ trường hợp được quy định, cụm làm kín trong phải là cụm làm kín tiếp xúc ướt (2CW-CW, hoặc 2 CW-CS). Cụm làm kín phải có đặc điểm cân bằng (đảo ngược) nội tại được thiết kế và cấu trúc để chống lại độ chênh lệch áp suất đảo chiều tới 0,275 MPa (2,75 bar) (40 psi) mà không có bộ phận nào bị đẩy hoặc mở ra.

CHÚ THÍCH: Áp suất buồng làm kín chặn thông thường thấp hơn áp suất buồng làm kín bên trong. Buồng làm kín chặn thường được kết nối thông qua lỗ định cỡ tới hệ thống thu hồi hơi nước trong trường hợp đó nó phải hoạt động ở áp suất của hệ thống đã được nối vào. Rất hiếm khi gặp trường hợp hệ thống thu hồi hơi nước có thể đạt đến mức áp suất kể 0,275 MPa (2,75 bar) (40 psi) thậm chí trong điều kiện xấu nhất.

- **7.2.1.2** Nếu được quy định, phải cung cấp một cụm làm kín trong không tiếp xúc (2NC-CS).

CHÚ THÍCH: Các thiết kế cụm làm kín trong không tiếp xúc sử dụng một phần bề mặt nâng, ví dụ như là những rãnh và sóng, chúng có thể cung cấp sự vận hành đáng tin cậy trong điều kiện vận hành với chất lỏng hoặc chất khí. Nó khó để cung cấp lượng dự trữ loại bỏ bay hơi đầy đủ khi làm kín làm sạch cao các dung dịch áp suất bay hơi hoà trộn, hoặc những chất lỏng áp suất bay hơi cao với các thiết kế bề mặt tiếp xúc ướt. Một cụm làm kín trong không tiếp xúc có thể đưa ra phương án về

làm kín sự hoà trộn chất khí/ chất lỏng bởi cho phép sản phẩm phát nhanh vào một chất khí thông qua bề mặt cụm làm kín, sử dụng hiệu quả cụm làm kín trong không tiếp xúc như chất khí. Mức độ rò rỉ từ thiết kế không tiếp xúc thường cao hơn thiết kế tiếp xúc ướt.

7.2.1.3 Trừ trường hợp được quy định, cụm làm kín chặn tiếp xúc phải được sử dụng với các hệ thống đệm chất lỏng và phải được sử dụng với một cụm làm kín chặn không tiếp xúc nếu không có hệ thống đệm chất lỏng.

Nếu được nhà sản xuất cụm làm kín khuyến nghị và được khách hàng chấp thuận, một thiết kế bề mặt cụm làm kín chặn có tiếp xúc có thể được cung cấp cho điều kiện làm việc với hệ thống đệm khí.

Các bề mặt cụm làm kín trong và ngoài là một thiết kế có tiếp xúc, nếu một hệ thống đệm chất lỏng được cung cấp. Đối với hệ thống đệm khí, có thể sử dụng thiết kế bề mặt cụm làm kín chặn tiếp xúc hoặc không tiếp xúc.

CHÚ THÍCH: Các cụm làm kín chặn không tiếp xúc sử dụng một kiểu dáng bề mặt (rãnh, sóng,...) để tạo ra việc nâng của các bề mặt cụm làm kín. Liên quan đến các cụm làm kín chặn tiếp xúc vận hành khô, các thiết kế bề mặt không tiếp xúc phải tuân thủ:

- có cấp độ ăn mòn thấp hơn trong quá trình vận hành;
- mức độ chịu được nhiều hơn trong một môi trường đệm khí khô hoàn toàn, và;
- được thiết kế tốc độ bề mặt cao hơn và độ chênh lệch áp suất cao hơn;

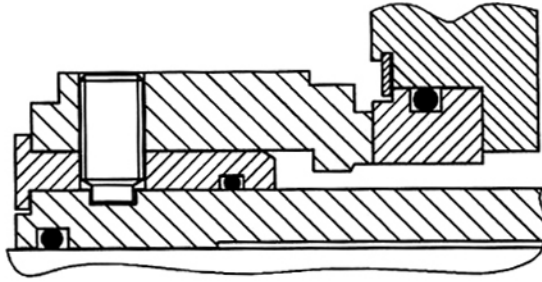
Các thiết kế cụm làm kín chặn có tiếp xúc thông thường có sự rò rỉ bay hơi và chất lỏng thấp nhất. Các thiết kế cụm làm kín chặn có tiếp xúc khô đạt tiêu chuẩn của nhà sản xuất được giới hạn áp suất cho chế độ làm việc liên tục thường dưới giá trị 0,07 MPa (0,7 bar) (10 psi) ghi trên áp suất kế. Tuy nhiên các thiết kế phù hợp trong môi trường khí của sản phẩm bay hơi trong chế độ vận hành liên tục có sự chênh lệch áp suất kể tới 0,275 MPa (2,75 bar) (40 psi) để cho phép sự biến đổi áp suất trong hệ thống thu hồi bay hơi. Ăn mòn ma sát và ăn mòn do cọ sát phụ thuộc vào tốc độ của trục, áp suất buồng làm kín chặn và đặc tính của hơi cần làm kín. Việc sử dụng khí Nitơ khô hoàn toàn như là một khí đệm có thể dẫn tới việc ăn mòn bề mặt cacbon nhanh.

• **7.2.1.4** Chất lỏng đệm phải được quy định trên tờ dữ liệu.

CHÚ THÍCH: Trong rất nhiều trường hợp, việc lắp đặt 2 CW- CS không sử dụng khí đệm bên ngoài. Nếu khí đệm không được sử dụng, buồng làm kín chặn được lấp đầy bởi chất lỏng công tác trong trạng thái hóa hơi.

7.2.2 Ống lót cụm làm kín

7.2.2.1 Tại những vị trí có thể, ống lót của cụm làm kín phải được thiết kế là một chi tiết. Các thiết kế cụm làm kín mà trong đó có sự kết hợp với ống lót phụ tại lỗ đầu trục của ống lót cụm làm kín tạo điều kiện thuận lợi cho việc lắp ráp của bộ phận làm kín bên trong là có thể chấp nhận. Ống lót phụ phải được định vị theo hướng dọc trục trên ống lót cụm làm kín bằng một vai trục và được truyền động bởi một vít cố định (xem Hình 25).



Hình 25 – Đồ gá ống lót phụ

7.2.2.2 Nếu được khuyến nghị bởi nhà sản xuất và được chấp thuận bởi khách hàng, thiết kế về ống lót phụ thay thế có thể được cung cấp. Để đảm bảo sự tin cậy của cụm làm kín khi vận hành, sự ăn khớp của ống lót phụ và ống lót làm kín phải đáp ứng các yêu cầu của Điều 6.

CHÚ THÍCH: Việc lắp ống lót phụ tại lỗ đầu trực của ống lót cụm làm kín kép cho phép cụm làm kín trong có thể được lắp đặt tại lỗ đầu trực. Giảm thời gian và độ phức tạp liên quan đến cụm làm kín dạng hộp. Việc này cũng làm cho cụm làm kín có cơ cấu đẩy phía trong và phía ngoài có thể có cùng kích cỡ.

• **7.2.3 Buồng làm kín và tấm nắp đệm**

Nếu được quy định như kết quả của điều kiện xử lý và nếu độ dài bổ sung cho cấu trúc cụm làm kín là có sẵn, một ống lót tiết lưu bằng cacbon cố định phải được lắp đặt trong tấm nắp đệm và chống lại sự phun trào áp suất.

Ống lót tiết lưu được trang bị cụm làm kín kép hiếm khi được yêu cầu, tuy nhiên có thể được sử dụng trong điều kiện làm việc nhiệt độ thấp khi mà việc làm nóng được sử dụng để tránh đóng băng.

CHÚ THÍCH: Khoảng cách hướng trục được giới hạn giữa bề mặt buồng làm kín và thân ổ trục thường làm cho việc sử dụng một ống lót tiết lưu với cụm làm kín Cấu trúc 2 là không thực tế.

7.2.4 Cụm làm kín tiếp xúc ướt có dòng chất lỏng đệm (2 CW-CW)

7.2.4.1 Quy định chung

Các hệ thống đệm chất lỏng phải được thiết kế đảm bảo độ chênh lệch nhiệt độ lớn nhất giữa đầu vào và đầu ra chất lỏng đệm liền kề tại buồng làm kín là:

-8 °C (15 °F) đối với chất lỏng đệm dầu diezen hoặc nước/glycol, và

-16 °C (30 °F) đối với chất lỏng đệm dầu khoáng.

CHÚ THÍCH: Độ chênh lệch nhiệt độ cho phép bao gồm những ảnh hưởng của cả "nhiệt độ thẩm thấu" và nhiệt được sinh ra bề mặt cụm làm kín. Không nên nhằm sự chênh lệch nhiệt độ cho phép thông qua cụm làm kín với sự tăng nhiệt độ dung tích của chất lỏng đệm trong suốt quá trình vận hành hoạt động ổn định, hoặc nhằm với sự chênh lệch nhiệt độ giữa nhiệt độ ở trạng thái ổn định của chất lỏng công tác và chất lỏng đệm.

7.2.4.2 Buồng làm kín và các tấm nắp đệm

- Nếu được quy định hoặc được khuyến nghị bởi nhà sản xuất cụm làm kín, một đầu ra chất lỏng đệm theo phương tiếp tuyến phải được thiết kế cho tổ hợp cụm làm kín Loại 1 và Loại 2. Một đầu ra chất lỏng đệm theo phương tiếp tuyến phải được cung cấp cho những cụm làm kín Loại 3.

CHÚ THÍCH: Việc sử dụng mối nối đầu ra của chất lỏng đệm tiếp tuyến làm tăng lưu lượng dòng chảy chất lỏng đệm nếu một vòng bơm bên trong được sử dụng. Tuy nhiên, một đầu ra tiếp tuyến được hoạt động có hiệu quả nhất nếu một vòng bơm hướng tâm được sử dụng và lắp đặt trong cùng mặt phẳng với mối nối đầu ra.

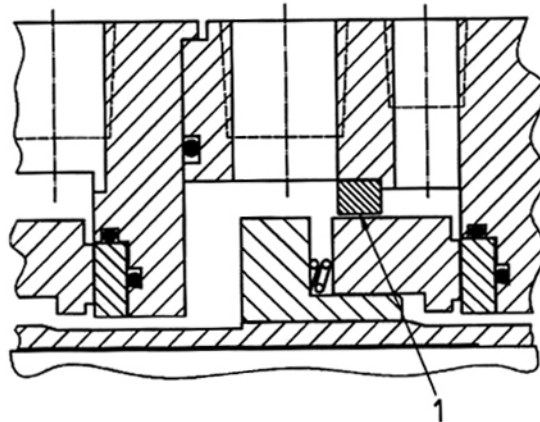
7.2.5 Buồng làm kín và tấm nắp đệm cho cụm làm kín bên trong tiếp xúc ướt với một cụm làm kín chặn vận hành khô (2 CW-CS)

7.2.5.1 Một ống lót tiết lưu không đánh lửa cố định, hoặc một thiết bị tương đương được khách hàng chấp thuận, phải được lắp đặt vào bên trong của buồng làm kín chặn phía sau của cửa cửa mối nối của ống thông gió và ống thoát của cụm làm kín và phía trước của các bề mặt cụm làm kín chặn. Ống lót tiết lưu phải được giữ chặt lại để ngăn cản sự di chuyển theo hướng dọc trục và tránh hư hỏng các bộ phận của cụm làm kín. Khe hở đường kính nhỏ nhất giữa ống lót tiết lưu và các bộ phận quay trong buồng làm kín phải là 1,5 mm (0,060 in) (xem Hình 26).

Mọi sự bố trí buồng làm kín thay thế mà sai lệch với sự bố trí được mô tả ở trên phải được khách hàng chấp thuận.

CHÚ THÍCH: Ống lót tiết lưu giúp tách bề mặt làm kín chặn khỏi sự rò rỉ cụm làm kín bên trong bằng việc hướng trực tiếp chất lỏng rò rỉ về phía miệng thông gió hoặc đường thoát nước cụm làm kín chặn. Nhà cung cấp cần phải đưa ra một số sơ đồ bố trí buồng làm kín chặn để đáp ứng các giới hạn về không gian.

7.2.5.2 Việc sử dụng miệng thông gió hoặc đường thoát nước cụm làm kín chặn đối với việc phun đệm khí được cho phép chỉ khi có sự chấp thuận của khách hàng.



CHÚ DẪN:

- 1 Ống lót tiết lưu buồng làm kín chặn

**Hình 26 – Mặt cắt chi ra ống lót tiết lưu buồng làm kín chặn
cho các hệ cấu trúc 2CW – CS và 2NC-CS**

7.2.6 Buồng làm kín và tấm nắp đệm cho cụm làm kín bên trong không tiếp xúc với cụm làm kín chặn vận hành khô (2 NC-CS).

7.2.6.1 Một ống lót tiết lưu không đánh lửa cố định, hoặc một thiết bị tương đương được khách hàng chấp thuận, phải được lắp đặt vào bên trong của buồng làm kín chặn, phía sau của cửa nối của ống thông gió và ống thoát của cụm làm kín và phía trước của các bề mặt làm kín chặn. Ống lót tiết lưu phải được giữ chặt lại để ngăn cản sự di chuyển theo hướng dọc trục và tránh hư hỏng bộ phận khác của cụm làm kín. Khe hở đường kính nhỏ nhất giữa ống lót tiết lưu và bộ phận quay trong buồng làm kín phải là 1,5 mm (0,060 in) (xem Hình 26).

CHÚ THÍCH: Ống lót tiết lưu giúp tách bề mặt làm kín chặn khỏi sự rò rỉ bên trong bằng việc hướng trực tiếp chất lỏng rò rỉ về phía miệng thông gió hoặc đường thoát nước của cụm làm kín chặn. Nhà cung cấp cần phải đưa ra một số sơ đồ bố trí buồng làm kín chặn để đáp ứng các giới hạn về không gian.

7.2.6.2 Việc sử dụng miệng thông gió hoặc những đường thoát nước cụm làm kín chặn đối với việc phun đệm khí được cho phép chỉ khi có sự chấp thuận của khách hàng.

7.3 Cụm làm kín Cấu trúc 3

7.3.1 Quy định chung

- **7.3.1.1** Theo quy định, dòng ngăn phải là khí hoặc chất lỏng.

CHÚ THÍCH 1: Các thiết kế cụm làm kín ngăn khí có thể phù hợp cho các điều kiện làm việc mà các chất rắn lơ lửng hoặc các chất rắn hoà tan trong chất lỏng được bơm có xu hướng bám vào các bề mặt làm kín hoặc gây ra tắc. Điều này là đặc biệt đúng nếu chất lỏng công tác tiếp xúc với đường kính trong của cụm làm kín bên trong được bôi trơn bằng khí. Thiết kế các cụm làm kín ngăn chất lỏng sao cho chất lỏng công tác tiếp xúc với đường kính ngoài của bề mặt làm kín để giúp giảm thiểu sự tích tụ chất rắn trên bề mặt và giảm thiểu sự tắc.

CHÚ THÍCH 2: Trong trạng thái tĩnh, hiện tượng mao dẫn của chất lỏng dính hoặc polime hóa giữa bề mặt được bôi trơn bằng khí có thể gây ra tổn thất mô men khi khởi động, thậm chí còn tồn tại lớp áp suất ngăn khí trong khi bơm không vận hành.

7.3.1.2 Cụm làm kín phải có một đặc điểm cân bằng bên trong (đối ngược) được thiết kế và cấu trúc chống lại sự chênh lệch áp suất phản hồi mà không cần mở cụm làm kín.

CHÚ THÍCH: Đặc điểm cân bằng đối ngược hoặc cân bằng bên trong yêu cầu rằng vòng ăn khớp và cụm làm kín thứ cấp phải được thiết kế để giữ chúng nguyên tại vị trí thậm chí ngay cả khi áp suất chất lỏng ngăn bị mất. Áp suất chất lỏng ngăn thường được điều chỉnh giữa khoảng lớn hơn áp suất kế buồng làm kín từ 0,14 Mpa (1,4 bar) (20 psi) đến 0,41 mpa (4,1 bar) (60 psi).

7.3.1.3 Tiêu chuẩn của Cấu trúc 3 phải sử dụng hai vòng làm kín và hai vòng làm kín ăn khớp. Vòng ăn khớp phổ biến (thiết kế một khối) có thể được cung cấp nếu được nhà sản xuất khuyến nghị và được khách hàng chấp thuận.

7.3.2 Ống lót làm kín

Tại những vị trí có thể, ống lót làm kín phải được thiết kế là một chi tiết, các thiết kế hộp làm kín trong đó có ống lót phụ tại lỗ đầu trục của ống lót làm kín để có thể tạo điều kiện thuận lợi cho việc lắp ráp các bộ phận làm kín bên trong là có thể chấp nhận. Ống lót phụ phải được định vị theo hướng dọc trục trên ống lót làm kín bằng một vai và được truyền động bằng một vít định vị (xem Hình 25). Để đảm bảo

độ tin cậy trong quá trình vận hành, việc lắp ráp giữa ống lót phụ và ống lót làm kín phải đáp ứng yêu cầu của Điều 6.

CHÚ THÍCH: Việc lắp ống lót hỗ trợ tại lỗ đầu trục của ống lót cụm làm kín kép cho phép cụm làm kín trong có thể được lắp đặt tại lỗ đầu trục. Giảm thời gian và độ phức tạp liên quan đến cụm làm kín dạng hộp. Việc này cũng làm cho cụm làm kín có cơ cấu đẩy phía trong và phía ngoài có thể có cùng kích cỡ.

7.3.3 Buồng làm kín và tấm nắp đệm

- **7.3.3.1** Nếu được quy định như kết quả của điều kiện xử lý và nếu độ dài bổ sung cho cấu trúc cụm làm kín là có sẵn, một ống lót tiết lưu bằng cacbon cố định phải được lắp đặt trong tấm nắp đệm và chống lại sự phun trào áp suất.

Ống lót tiết lưu được trang bị cụm làm kín kép hiếm khi được yêu cầu, tuy nhiên có thể được sử dụng trong điều kiện làm việc nhiệt độ thấp khi mà việc làm nóng được sử dụng để tránh đóng băng.

CHÚ THÍCH: Khoảng cách hướng trục được giới hạn giữa bề mặt buồng làm kín và thân ổ trục thường làm cho việc sử dụng một ống lót tiết lưu với cụm làm kín Cấu trúc 2 là không thực tế.

- **7.3.3.2** Nếu được quy định, một mối nối từ dòng chức năng đến bên phía chất lỏng công tác của buồng làm kín phải tuân theo hệ Cấu trúc 3.

Một số hệ Cấu trúc 3 có thể phải có dòng chức năng bên phía chất lỏng công tác của buồng làm kín để tách chất lỏng công tác khỏi các phần làm kín hoặc để giúp giải phóng nhiệt từ các chi tiết làm kín bên trong. Đối với những ứng dụng làm kín khó thực hiện và/hoặc độc hại có thể sử dụng dòng chức năng ở buồng làm kín bổ sung đến Cụm làm kín Cấu trúc 3.

7.3.4 Cụm làm kín tiếp xúc ướt có dòng ngăn chất lỏng (2 CW-CW)

7.3.4.1 Quy định chung

Các hệ thống chất lỏng ngăn phải được thiết kế đảm bảo độ chênh lệch nhiệt độ lớn nhất giữa đầu vào và đầu ra chất lỏng ngăn liền kề tại buồng làm kín là:

-8 °C (15 °F) đối với chất lỏng ngăn dầu điêzen hoặc nước/glycol, và

-16 °C (30 °F) đối với chất lỏng ngăn dầu khoáng.

CHÚ THÍCH: Độ chênh lệch nhiệt độ cho phép bao gồm những ảnh hưởng của cả "nhiệt độ thẩm thấu" và nhiệt được sinh ra bề mặt cụm làm kín. Không nên nhầm độ chênh lệch nhiệt độ cho phép thông qua cụm làm kín với sự tăng nhiệt độ dung tích của chất lỏng ngăn trong suốt quá trình vận hành ổn định, hoặc nhầm với sự chênh lệch nhiệt độ giữa nhiệt độ ở trạng thái ổn định của chất lỏng công tác và chất lỏng ngăn

7.3.4.2 Loại cụm làm kín tiêu chuẩn và các cấu trúc

7.3.4.2.1 Trừ trường hợp được quy định, cấu trúc cụm làm kín phải bao gồm các cụm làm kín bên trong và bên ngoài được sắp xếp kế tiếp nhau (xem Hình 5, 3CW-FB).

CHÚ THÍCH: Việc bố trí theo đây được ưu tiên bởi vì bất cứ chất cặn lắng do ăn mòn nào được lực ly tâm tách ra và gây ít ảnh hưởng trên cụm làm kín bên trong và khi tổn thất áp suất chất lỏng ngăn, cụm làm kín vận hành giống cụm làm kín Cấu trúc 2.

- **7.3.4.2.2** Nếu được quy định, phải cung cấp một cấu trúc mặt đối mặt (3 CW-FF) hoặc lưng đối lưng (3 CW-BB) (Hình 5).

CHÚ THÍCH: Hầu hết việc lắp đặt của cụm làm kín Cấu trúc 3 được bố trí theo dãy (3 CW-FB) tương đối nhỏ so với những cấu trúc khác (3 CW-FF và 3 CW-BB). Cả cấu trúc lưng đối lưng và mặt đối mặt (3 CW-BB và 3 CW-FF) có thể đưa ra nhiều thiết kế gọn hơn và có thể cho các tính năng hoạt động ở mức cao hơn. Từ đó, khách hàng có thể lựa chọn về các cấu hình thay thế cho Cấu trúc 3 (3 CW-FF và 3 CW-BB).

7.3.4.3 Buồng làm kín và tấm nắp đệm

Nếu được quy định hoặc được nhà sản xuất cụm làm kín khuyến nghị, một đầu ra chất lỏng ngăn theo phương tiếp tuyến phải được thiết kế cho tổ hợp cụm làm kín Loại 1 và Loại 2. Một đầu ra chất lỏng ngăn theo phương tiếp tuyến phải được cung cấp cho những cụm làm kín Loại 3.

CHÚ THÍCH: Việc sử dụng mối nối đầu ra của chất lỏng ngăn tiếp tuyến lưu lượng dòng chảy chất lỏng ngăn nếu một vòng bơm bên trong được sử dụng. Tuy nhiên, một đầu ra tiếp xúc được hoạt động có hiệu quả nhất nếu một vòng bơm hướng tâm được sử dụng và lắp đặt trong cùng mặt phẳng với mối nối đầu ra.

7.3.5 Loại cụm làm kín tiêu chuẩn và bố trí cho cấu trúc cụm làm kín không tiếp xúc với dòng ngăn chất khí (3 NC-FB, 3 NC-FF, 3NC-BB).

7.3.5.1 Cụm làm kín tiêu chuẩn phải là hệ cấu trúc lưng đối lưng (3 NC-BB) (Hình 6). Nếu buồng làm kín của bơm và vỏ bơm không là thiết kế tự thông gió, sau đó chất khí sinh ra từ sự rò rỉ của cụm làm kín bên trong có thể tích lũy trong bơm trong suốt quá trình bơm không vận hành và có thể yêu cầu bơm phải được thông gió trước khi vận hành. Khách hàng phải kiểm tra xác nhận rằng bất kỳ sự thông gió cần thiết của vỏ bơm cụ thể đều được thỏa mãn.

- **7.3.5.2** Nếu được quy định, cấu trúc mặt đối lưng (3 NC-FB) và mặt đối mặt (3 NC-FF) phải được cung cấp (Hình 6).

CHÚ THÍCH 1: Hầu hết việc lắp đặt cụm làm kín không tiếp xúc được bôi trơn bằng khí chịu được áp suất được sử dụng trong ngành công nghiệp hoá chất. Nhà sản xuất cụm làm kín có các thiết kế theo tiêu chuẩn mà ở đó cụm làm kín có thể được lắp ráp trong cả vị trí mặt đối mặt hoặc lưng đối lưng.

CHÚ THÍCH 2: Việc lắp đặt hệ cụm làm kín không tiếp xúc được bôi trơn bằng khí chịu được áp suất được bố trí theo dãy (3NC-FB) tương đối nhỏ so với những cấu trúc khác (3 NC-FF và 3 NC-BB).

8 Các phụ kiện

8.1 Hệ thống đường ống phụ trợ

8.1.1 Hệ thống phụ trợ được định nghĩa là hệ thống đường ống có các điều kiện sau:

a) Nhóm 1 (hệ thống làm mát/ hệ thống dòng chức năng làm kín cơ khí):

- 1) Dòng chức năng xử lý;
- 2) dòng đệm/dòng ngăn cụm làm kín kép;
- 3) thoát nước và thông gió, hoặc

- 4) Khí đệm và khí ngăn.
- b) Nhóm 2 (hệ thống làm mát):
- 1) phun hơi nước hoặc làm mát;
 - 2) phun nước hoặc làm mát;
 - 3) thoát nước và thông gió; hoặc
 - 4) làm mát bằng khí trơ.
- c) Nhóm 3 (hệ thống nước làm mát):
- 1) nước làm mát; hoặc
 - 2) thoát nước và thông gió.

Hệ thống phụ trợ phải tương ứng với những yêu cầu của Bảng 4.

8.1.2 Hệ thống đường ống phụ trợ phải bao gồm đường ống, ống dẫn, các van cách nhiệt, van điều khiển, van an toàn, đồng hồ đo nhiệt và hộp đo nhiệt, áp suất kế, chỉ thị dòng chảy, vòi phun, bình chứa chất lỏng ngăn/ đệm và tất cả các ống thoát nước và thông gió liên quan.

8.1.3 Tất cả hệ thống đường ống phụ trợ phải được nhà cung cấp chỉ ra trong tờ dữ liệu, bao gồm các phụ kiện được lắp đặt, được định vị ở các chi tiết ghép nối trên mặt bằng móng của bơm đi kèm, tất cả các mặt bằng móng của bình chứa chất lỏng ngăn/đệm, hoặc bất kỳ mặt bằng móng phụ trợ. Nếu hệ thống đường ống được trang bị, mối nối ở cuối hệ thống phải là một mặt bích kết nối. Khách hàng phải cung cấp duy nhất thông số kết nối đường ống hoặc đường ống dẫn giữa các phần nhóm thiết bị và các trang thiết bị ngoài móng.

- **8.1.4** Nếu được quy định, việc bố trí thiết bị, bao gồm hệ thống đường ống và thiết bị phụ trợ, phải được thực hiện bởi khách hàng và nhà cung cấp. Việc bố trí phải đảm bảo diện tích khe hở đầy đủ và sự tiếp cận an toàn cho việc vận hành và bảo dưỡng.

8.1.5 Trừ trường hợp được quy định, đường ống hoặc đường ống dẫn không hàn phải được trang bị phù hợp với Bảng 4 đối với tất cả hệ thống phụ trợ.

8.1.6 Thiết kế đường ống và gia công mối nối, việc kiểm tra, và xem xét phải phù hợp với ISO 15649. Việc hàn phải được tiến hành bởi thợ hàn có trình độ chuyên môn và quy trình hàn phù hợp với EN 287 và EN 288, hoặc ASME IX.

CHÚ THÍCH: VI mục đích của những điều mục này, ASME B 31.3 tương đương với ISO 15649.

8.1.7 Thiết kế cơ khí cho hệ thống ống hoặc đường ống phụ trợ phải đạt được những điểm như sau:

- a) Việc hỗ trợ và bảo vệ hợp lý để ngăn ngừa thiệt hại từ sự rung hoặc từ việc vận chuyển, vận hành và bảo dưỡng.

TCVN 9736:2013

- b) Độ linh hoạt hợp lý và khả năng tiếp cận bình thường cho việc vận hành, bảo dưỡng và làm sạch.
- c) Việc lắp đặt trong vị trí theo trật tự và ngăn nắp được thích ứng với đường bao quanh của máy mà không cản trở những cửa ra vào tiếp cận.
- d) Việc loại bỏ bọt khí bằng sử dụng ống thông gió có van hoặc việc lắp đặt, bố trí hệ thống đường ống không tích tụ.
- e) Có thể tháo nước hoàn toàn bằng những điểm thấp mà không cần phải tháo rời hệ thống đường ống, cụm làm kín, hoặc bộ phận tấm nắp đệm.
- f) Giảm về số lượng những nguồn phát thải tiềm ẩn và giảm áp suất bằng cách giảm nhỏ nhất việc sử dụng các mối nối bằng ren, mặt bích, lắp ráp và van; và
- g) Hệ thống phải phù hợp cho quy trình khử trùng/làm sạch đặc biệt được khách hàng quy định (ví dụ, việc rửa bằng hơi nước, rửa bằng dung môi,...).

Bảng 4 – Các yêu cầu nhỏ nhất đối với các vật liệu đường ống phụ trợ

Thành phần	Chất lỏng					
	Chất lỏng công tác phụ trợ		Hơi nước		Nước làm mát	
	Loại		Áp suất kế		Kích cỡ danh định	
Không dễ cháy/không nguy hiểm	dễ cháy/ nguy hiểm	≤ 0,5 Mpa (5 bar) (75 psi)	> 0,5 Mpa (5 bar) (75 psi)	Theo tiêu chuẩn ≤ DN 25 (NPS 1)	Lựa chọn ≥ DN 40 (NPS 1 1/2)	
Đường ống	Không ghép nối ^a	Không ghép nối ^a	Không ghép nối ^a	Không ghép nối ^a	—	Thép các bon (ASTMA 120)
Ống ^b	Thép không gỉ (ASTMA 269 không nối ống loại 316)	Thép không gỉ (ASTMA 269 không nối ống loại 316)	Thép không gỉ (ASTMA 269 không nối ống loại 316)	Thép không gỉ (ASTMA 269 không nối ống loại 316)	Thép không gỉ (ASTMA 269 không nối ống loại 316)	—
Tất cả các van	Loại 800	Loại 800	Loại 800	Loại 800	Loại bằng đồng 200	Loại bằng đồng 200
Cửa van và van hình cầu	Nắp đậy bulông và tấm nắp đệm	Nắp đậy bulông và tấm nắp đệm	Nắp đậy bulông và tấm nắp đệm	Nắp đậy bulông và tấm nắp đệm	—	—
Mối nối và chạc ống	Loại được rèn 3000	Loại được rèn 3000	Loại được rèn 3000	Loại được rèn 3000	Sắt cán mỏng được (ASMTA 338 và A197 loại 150) được mạ kẽm cho ASMA 153	Sắt cán mỏng được (ASMTA 338 và A197 loại 150) được mạ kẽm cho ASMA 153
Phụ tùng lắp ráp đường ống	Tiêu chuẩn của nhà sản xuất	Tiêu chuẩn của nhà sản xuất	Tiêu chuẩn của nhà sản xuất	Tiêu chuẩn của nhà sản xuất	Tiêu chuẩn của nhà sản xuất	—
Mối nối được chế tạo ≤ DN 25 (NPS 1)	Được nối ren	Được nối bằng hàn	Được nối bằng ren	Được nối bằng hàn	Được nối bằng ren	—
Mối nối được gia công áp lực ≥ DN 40 (NPS 1 1/2)	—	—	—	—	—	Khách hàng quy định
Miếng đệm	—	Loại 304 hoặc 316 thép không gỉ xoắn ốc	—	Loại 304 hoặc 316 thép không gỉ xoắn ốc	—	—
Bulông vít bích	—	Thép hợp kim thấp (ASTMA 193 loại B7, ASTMA 194 loại 2H)	—	Thép hợp kim thấp (ASTMA 193 loại B7, ASTMA 194 loại 2H)	—	—

Tiêu chuẩn được liệt kê là các ví dụ về vật liệu có thể chấp nhận cho mỗi loại. Loại vật liệu thay thế có thể được sử dụng nếu được chấp thuận bởi khách hàng (Phụ lục B có thể được sử dụng cho việc chỉ dẫn).

Ví dụ về vật liệu có thể chấp nhận là:

Ống thép các bon: ASTM A53, loại B; ASTMA loại 106; ASTM A 524; hoặc API spec 5L, loại A hoặc B.

Mối nối bằng thép các bon, van và bộ phận ghép bích: ASTM A 105 và ASTM A181.

Hệ thống đường ống thép không gỉ: ASTM A 312, loại 316L

Các phụ tùng thép không gỉ, van, bộ phận ghép bích: ASTM A 162, loại 316L.

^a Bảng thống kê 80 phải được sử dụng cho những đường kính từ DN 15 tới DN 40 (NPS ½ tới NPS 1 1/2); bảng thống kê 40 phải được sử dụng cho đường kính DN 50 (NPS 2) và lớn hơn.

^b Các kích cỡ đường ống có thể chấp nhận là (xem ISO 4200): 12,7 mm đường kính x 0,065 thành, 19 mm đường kính x 2,6 mm thành (3/4 in đường kính 0,095 in thành), 25 mm đường kính x 2,9 in thành (1 in đường kính x 0,019 in thành).

TCVN 9736:2013

8.1.8 Hệ thống đường ống phải được gia công bằng cách uốn và hàn để giảm nhỏ nhất việc sử dụng các mặt bích và các mối nối trong thực tế. Các mặt bích hàn được cho phép chỉ ở duy nhất các chỗ nối cho thiết bị ở cuối các nền móng, và tạo điều kiện cho việc bảo dưỡng. Việc sử dụng các mặt bích tại các mối nối khác được cho phép chỉ khi được sự chấp thuận của khách hàng. Ngoài chạc ba và các ống nối chuyển tiếp, các mối nối hàn được chỉ được cho phép trong trường hợp nhằm mục đích tạo thuận lợi cho việc sắp đặt hệ thống đường ống trong các khu vực bố trí có mật độ dày đặc. Các mối nối bằng ren phải được giữ ở mức nhỏ nhất. Không được sử dụng các ống lót hệ thống đường ống

- **8.1.9** Đường ống có các nối ren côn phù hợp với ISO 7 hoặc ASME B1.20.1, do khách hàng quy định. Các mặt bích phải phù hợp với ISO 7005-1.

CHÚ THÍCH: Vì mục đích của điều mục này, ASME B 16.5 tương đương với ISO 7005-1.

Các mặt bích trượt có thể được sử dụng chỉ khi có sự chấp thuận của khách hàng. Đối với cấu trúc được hàn lồng ống, khoảng trống 1,5 mm (1/16 in) phải được để giữa cuối của ống và phần dưới cùng của ống nối.

8.1.10 Các kích cỡ danh định sau của các mối nối, đường ống, van, đầu nối ống không được sử dụng: DN 30 (NPS 1 1/4), DN 65 mm (NPS 2 1/2), DN 90 (NPS 3 1/2), DN 175 (NPS 7) hoặc DN 225 (NPS 9).

8.1.11 Đường ống, bộ phận và phụ tùng phụ trong Nhóm I phải có nhiệt độ áp suất danh định ít nhất bằng với áp suất làm việc lớn nhất và nhiệt độ vỏ bơm mà hệ thống được gắn vào, tuy nhiên trong bất cứ trường hợp nào cũng phải có giá trị áp suất tuyệt đối nhỏ hơn.

a) Loại 1: 2,2 MPa (22 bar) (315 psia) ở nhiệt độ môi trường.

b) Loại 2 và Loại 3: 4,2 Mpa (42 bar) (615 psia) ở nhiệt độ môi trường.

8.1.12 Tất cả các bộ phận tiếp xúc với chất lỏng công tác trong suốt điều kiện vận hành bình thường phải được chế tạo bằng vật liệu có tính chống ăn mòn tương tự hoặc tốt hơn vật liệu vỏ bơm đối với chất lỏng công tác.

8.1.13 Các yêu cầu đặc biệt cho đường ống, mặt bích, miếng đệm và vòng O, van và phụ tùng phụ trợ khác trong điều kiện làm việc đặc biệt và/hoặc có tính nguy hiểm được khách hàng quy định bởi.

8.1.14 Khách hàng phải quy định nếu mật độ clo hóa tập trung trên 10 mg/kg (ppm wt). Sau đó vật liệu thép không gỉ phải được cảnh báo nên sử dụng vì khả năng về đứt gãy do ứng suất ăn mòn clo hóa.

8.1.15 Kích cỡ danh định nhỏ nhất của bất kỳ mối nối hoặc đường ống phải là DN 15 (NPS 1/2). Mối nối tấm nắp đệm phải phù hợp với 6.1.2.17.

8.1.16 Các hệ thống đường ống do nhà sản xuất trang bị phải được gia công, lắp đặt trong xưởng, và được gá đỡ phù hợp. Các lỗ lắp bulông cho các mối nối mặt bích phải là những đường đối xứng song song với đường tâm ngang hoặc đứng của thiết bị.

8.1.17 Các lỗ mờ có ren trong, không được nối với đường ống phải được bít phù hợp 6.1.2.18.

8.1.18 Đối với áp suất danh định trên ASME loại 900, van khóa phải có kết cấu nắp đậy bằng hàn hoặc không nắp đậy với nắp đệm bất bằng bulông; các van này phải có khả năng tự đóng lại dưới áp lực.

8.1.19 Áp suất kế phải có những van khóa xả khí.

8.2 Hệ thống làm mát/ hệ thống dòng chức năng cụm làm kín cơ khí (Nhóm 1)

8.2.1 Khách hàng và nhà sản xuất cụm làm kín phải đồng ý cùng nhau cho phương án sơ đồ hoặc các sơ đồ bố trí dòng chức năng làm kín phụ trợ (tham khảo Phụ lục G, Hình G.1 đến Hình G.6) phải được trang bị để đáp ứng những yêu cầu về áp suất và nhiệt độ buồng làm kín theo 6.1.2.14.

8.2.2 Chỉ có hệ thống chất lỏng đệm/ngăn và dòng chức năng cho cụm làm kín được gia lực cơ khí phải được cung cấp. Hệ thống dựa vào nguyên lý xiphông nhiệt để duy trì sự lưu thông trong quá trình vận hành bình thường phải không được sử dụng (xem 8.6).

8.2.3 Hệ thống cụm làm kín mà sử dụng những thiết bị lưu thông bên trong, như là vòng bơm, và phụ thuộc vào sự quay của cụm làm kín cơ khí để duy trì sự tuần hoàn phải được thiết kế với đầu vào ở cuối của cụm làm kín và đầu ra ở đỉnh của cụm làm kín nếu như có không gian cho phép.

CHÚ THÍCH: Yêu cầu này tăng cường sự thông hơi, và hiện tượng xiphông nhiệt khi trục bơm không quay.

8.2.3.1 Để cho phép loại bỏ khí tồn đọng, hệ thống này phải được thiết kế một lỗ thông hơi ở đỉnh cao nhất.

8.2.3.2 Một nhãn hiệu bằng thép không gỉ austenite phải được gắn chặt một cách an toàn với thiết bị làm lạnh được cung cấp với Sơ đồ 23 về làm kín bằng dòng chức năng. Các chữ số cao 6 mm (1/4 in), nhãn này phải có nội dung: "CHÚ Ý QUAN TRỌNG: TẤT CẢ KHÍ TỒN DỌNG PHẢI ĐƯỢC THÔNG KHÍ KHỎI HỆ THỐNG TRƯỚC KHI VẬN HÀNH ĐỂ NGĂN NGỪA THIẾT HẠI CHO CỤM LÀM KÍN CƠ KHÍ".

8.3 Hệ thống làm mát (Nhóm II)

- Nếu được quy định, hoặc được yêu cầu bởi nhà sản xuất cụm làm kín, việc làm mát bên ngoài (xem Hình G.19 và Hình G.20) phải được cung cấp cho tấm nắp đệm cụm làm kín phù hợp theo sau:

- a) Việc thiết kế phải trực tiếp việc làm nguội cho bề mặt cụm làm kín và cụm làm kín thứ cấp.
- b) Các cụm làm kín được trang bị hệ thống làm nguội bằng nước phải được thiết kế để cho phép việc nước làm mát có thể thoát ra qua ống thoát nước; và

CHÚ THÍCH 1: Việc làm nguội liên quan đến môi trường, thường là nước, nitơ hoặc hơi nước hoặc bằng bề mặt tiếp xúc với khí quyển của cụm làm kín cơ khí. Việc làm nguội thường được áp dụng nếu vật liệu được làm kín là độc hại, dễ cháy, oxy hoá, polyme, hoặc kết dính khi bị khô. Gia nhiệt có thể được sử dụng để nung nóng và làm lạnh. Tấm nắp đệm được thiết kế có ống lót tiết lưu để ngăn ngừa độ ẩm và ngăn ngừa sự rò rỉ nước từ cụm làm kín được làm mát vào thân ổ trục và làm bẩn dầu bôi trơn, và để tăng lớn nhất dung tích chất lỏng làm mát.

c) Nếu việc làm mát bằng nước được quy định và nếu có không gian cho phép, tấm nắp đệm cụm làm kín phải được thiết kế có tấm chắn than cốc.

CHÚ THÍCH 2: Tấm chắn này dẫn trực tiếp hơi nước tới vùng mà ở đó than cốc sẽ có xu hướng tích tụ, và truyền hơi nước để mang vật liệu đi khỏi cụm làm kín và bề mặt cụm làm kín. Bằng việc làm mát chất lỏng rò rỉ bề mặt tiếp xúc khí quyển của bề mặt cụm làm kín, một sự làm mát bằng hơi nước ngăn ngừa sự tạo thành than cốc và sự dừng đột ngột của cụm làm kín xảy ra sau trong điều kiện nhiệt độ cao (trên 150 °C (300 °F)). Nó cũng giữ sự tích trữ nhớt mỏng khi bơm không vận hành. Nếu việc tích trữ dày hơn ở các bề mặt, các cụm làm kín có thể bị hư hỏng ngay khi khởi động. Việc tập hợp các chất ngưng tụ ở bề mặt cụm làm kín có thể làm bay hơi và làm hư hỏng bề mặt cụm làm kín.

8.4 Hệ thống ống nước làm mát (Nhóm III)

8.4.1 Hệ thống ống nước làm mát phải được thiết kế cho những điều kiện được quy định trong Bảng 5. Những quy định phải đầy đủ cho vấn đề thông khí và việc tháo nước của hệ thống.

- 8.4.2 Nếu được quy định, phải sử dụng đường ống được mạ kẽm.
- 8.4.3 Nếu được quy định, chỉ thị ký hiệu dòng chảy (hở hoặc kín theo quy định) phải được chỉ ra trên mỗi đường ra.
- 8.4.4 Nếu được quy định, mỗi chi tiết được sử dụng, ví dụ, việc cung cấp không khí và khí trơ, đường ống cung cấp nước làm mát và đường hồi, và đường ống khác như đã quy định, phải có đường ống góp chung. Ống góp phải có kích thước đầy đủ để cho phép lưu lượng dòng chảy lớn nhất thông qua tất cả các bộ phận mà có thể sử dụng đồng thời.

Bảng 5 – Các điều kiện ảnh hưởng đến thiết kế hệ thống ống nước làm mát

Điều kiện	Giá trị
Vận tốc trên bề mặt trao đổi nhiệt	1,5 m/s đến 2,5 m/s (5 ft/s đến 8 ft/s)
Áp suất làm việc cho phép lớn nhất, theo áp kế	0,5 MPa (6,2 bar) (75 psi)
Áp lực thử, theo áp kế	0,8 MPa (8 bar) (115 psi)
Tổn thất áp suất lớn nhất	0,1 MPa (1 bar) (15 psi)
Nhiệt độ lớn nhất ở đầu vào	32 °C (90 °F)
Nhiệt độ lớn nhất ở đầu ra	49 °C (120 °F)
Sự tăng nhiệt độ lớn nhất	17 °C (30 °F)
Yếu tố nhiễm bẩn trên bề mặt nước	0,35 m ² ·K/kW (0,002 hr·ft ² ·°F/Btu)
Độ cho phép ăn mòn vỏ ^a	3 mm (0,125 in)
^a Không áp dụng cho hệ thống ống.	

8.5 Các bộ phận phụ và hệ thống phụ trợ

8.5.1 Bộ tách kiểu xoáy

8.5.1.1 Trừ trường hợp được quy định, hệ thống dòng chức năng của cụm làm kín phải được thiết kế sao cho bộ tách kiểu xoáy là cơ cấu giới hạn dòng chảy.

8.5.1.2 Các bộ tách kiểu xoáy phải được lựa chọn để tối ưu hóa việc loại bỏ các chất rắn cho sự chênh lệch giữa các tầng bơm. Nếu áp lực chênh vượt quá độ chênh thiết kế của bộ tách kiểu xoáy, lỗ dòng chảy có thể được sử dụng. Các bộ tách kiểu xoáy không được sử dụng áp lực chênh nhỏ hơn 0,17 Mpa (1,7 bar) (25 psi).

CHÚ THÍCH 1: Để khử bỏ các chất rắn một cách hiệu quả khỏi dòng chức năng, các chất rắn cần phải có tỉ trọng ít nhất gấp hai lần tỉ trọng chất lỏng. Một số vật liệu thông thường thường xuyên được tìm thấy trong các dòng xử lý tinh của các nhà máy lọc và tỉ trọng (mật độ) xấp xỉ của chúng được liệt kê ở Bảng 6. Do vậy, đối với hầu hết các môi trường làm việc là chất lỏng Hydrocacbon, ngoại trừ sự khởi động ban đầu, hầu hết chất rắn lắng đọng ở đó là than cốc, bộ tách kiểu xoáy có thể là không hiệu quả. Tuy nhiên, đối với các bơm có nước vào hút từ sông, vịnh hay giếng, bộ tách kiểu xoáy có thể làm việc nếu được lắp đúng. Tuy nhiên, rất nhiều người sử dụng, quy định sử dụng các bộ tách kiểu xoáy cho tất cả các bơm dựa vào giả định là trong quá trình xây dựng và đại tu bộ phận chính, những mảnh vụn như vảy hàn, cát và đá, có thể xâm nhập vào hệ thống đường ống và có thể gây ra hư hỏng cụm làm kín trong quá trình khởi động.

CHÚ THÍCH 2: Hiệu suất tách (phần trăm các chất rắn được mang theo) của bộ tách kiểu xoáy cũng phụ thuộc vào chênh lệch áp suất và kích cỡ hạt. Khi chênh lệch áp suất qua bộ tách kiểu xoáy thay đổi (tăng hoặc giảm) từ độ chênh theo thiết kế, hiệu suất tách thường bị giảm. Khi kích cỡ hạt giảm, hiệu suất tách cũng giảm.

8.5.1.3 Đối với các bơm giữa hai ổ trục, bộ tách kiểu xoáy phải được cấp cho mỗi cụm làm kín cơ khí.

8.5.1.4 Trừ trường hợp được quy định, hoặc như được yêu cầu trong 8.1.12, các bộ tách kiểu xoáy phải được chế tạo bằng thép không gỉ austenitic.

Bảng 6 – Mật độ xấp xỉ của các vật liệu được thấy trong các dòng chất lỏng công tác

Chất	Mật độ kg/m ³ (lb/ft ³)
Xi măng, cát và đá	2 307 (144)
Đất sét	1 762 (110)
Than cốc	513 (32)
Đất (bùn)	1 538 (96)
Xăng (mật độ tương đối 0,7)	721 (45)
Thủy tinh	2 595 (162)
Dầu hỏa	801 (50)
Đá vôi	2 355 (147)
Nhựa parafin	897 (56)
Cát	2018(126)
Thép	7 801 (487)
Lưu huỳnh	2 002 (125)
Nhựa đường	1 201 (75)
Nước	993 (62)
Gỗ (thông)	432 (27)

8.5.2 Vòi điều khiển lưu lượng

8.5.2.1 Số lượng và vị trí các vòi điều khiển lưu lượng cần thiết phải được xác định bởi nhà cung cấp được định rõ để thiết kế cho hệ thống đường ống phụ trợ, như quy định trong 8.1.3.

Vòi điều khiển có thể chỉ cần có trong hệ thống dòng chức năng của cụm làm kín hoặc cùng với ống lót tiết lưu và/hoặc bộ tách kiểu xoáy để

- a) giới hạn tốc độ tuần hoàn dòng chức năng của cụm làm kín,
 - b) điều chỉnh áp suất buồng làm kín.
- 8.5.2.2 Trừ trường hợp được quy định, nếu hệ thống ống được cấp, đầu nối dạng bịt/thông phải được cấp. Nếu hệ thống ống đã được quy định, một ở tám chứa đầu nối hoặc nhiều đầu nối phải được cấp và được lắp trong hệ thống ống phụ trợ giữa hai mặt bích. Các mối nối với vòi phải không được ử dụng.

Các yêu cầu sau đây phải được áp dụng.

- a) Tất cả các vòi điều khiển phải có lỗ khoan nhỏ nhất là 3 mm (1/8 in).

CHÚ THÍCH: Các lỗ khoan ở cửa nhỏ hơn 3 mm (1/8 in) để bị tắc hơn và có thể làm hỏng cụm làm kín.

b) Trừ trường hợp được quy định, hoặc như được yêu cầu trong 8.1.12, các tấm chứa vòi điều khiển phải được chế tạo bằng thép không gỉ austenic có đuôi kéo dài đến đường kính ngoài của bích. Phần đuôi kéo dài phải được dập nổi với thông số đường kính lỗ khoan, kích cỡ lỗ và vật liệu làm tấm.

8.5.2.3 Nhiều vòi điều khiển được lắp nối tiếp có thể được sử dụng nếu tổn thất áp suất có thể xảy ra trong một cửa có đường kính 3 mm (1/8 in). Tiếng ồn qua vòi điều khiển có thể tăng lên rất cao nhất là khi tốc độ dòng chảy lớn. Khách hàng và nhà cung cấp phải đảm bảo định kích cỡ đúng cho vòi điều khiển để giảm nhỏ nhất độ ồn do không khí.

- **8.5.2.4** Nếu được quy định, một đầu nối vòi điều khiển (không phải là bộ góp của vòi điều khiển) phải được cấp tại vòi xả và/hoặc vòi hút của bơm để hạn chế sự rò rỉ trong trường hợp các tổ hợp ống hoặc hệ thống đường ống phụ trợ hư hỏng.

8.5.3 Các bộ làm mát dòng chức năng của cụm làm kín

8.5.3.1 Các bộ làm mát dòng chức năng của cụm làm kín ngoài được lắp trong hệ thống ống dòng chức năng của cụm làm kín có thể được coi là phương pháp thay thế tạo ra giới hạn nhiệt độ của sản phẩm được yêu cầu (xem 6.1.2.14). Khi được trang bị các bộ làm mát dòng chức năng của cụm làm kín ngoài phải phù hợp với 8.5.3.1.1 đến 8.5.3.1.7. Các yêu cầu cho bộ làm mát được lắp trong hoặc lắp hoàn chỉnh với bình chứa chất lỏng đệm/ngăn được cho trong 8.5.4.5.

8.5.3.1.1 Các bộ làm mát dòng chức năng của cụm làm kín phải được định kích cỡ cho tốc độ dòng chức năng của cụm làm kín được đề xuất bởi nhà sản xuất cụm làm kín, nhưng không được định kích cỡ cho tốc độ dòng thấp hơn 8 l/min (2U.S gal/min) cho mỗi cụm làm kín.

8.5.3.1.2 Trừ trường hợp được quy định, các bộ làm mát dòng chức năng của cụm làm kín phải được bố trí với chất lỏng dòng chức năng ở phía ống và nước làm mát ở phía vỏ.

Người sử dụng nên thiết kế hệ thống bộ làm mát để tránh sự quá áp ở vỏ do tắc nghẽn ở phía nước trong khi chất lỏng công tác ở nhiệt độ cao đang chảy qua ống. Yêu cầu này có thể được thực hiện tốt nhờ áp suất danh định thích hợp của vỏ, ngoài sự bảo vệ giảm áp suất hoặc quy trình vận hành.

8.5.3.1.3 Đường nước làm mát nên được theo dõi nhiệt độ trong khí hậu lạnh.

- **8.5.3.1.4** Nếu đã được khách hàng quy định hoặc nếu được yêu cầu bởi các quy định địa phương, các bộ làm mát dòng chức năng của cụm làm kín phải được thiết kế, chế tạo và kiểm tra phù hợp với tổ hợp đường ống quy định trong ISO 15649.

CHÚ THÍCH: Với mục đích của điều mục này, ASME B31.3 tương đương với ISO 15649.

8.5.3.1.5 Trừ trường hợp được quy định, đối với đường kính trục trên 60 mm (2,5 in), đường kính ngoài của ống phải là 19 mm (3/4 in) với độ dày thành nhỏ nhất là 2,4 mm (0,095 in). Đối với đường kính trục là 60 mm (2,5 in), đường kính ngoài của ống phải là 12,7 mm (1/2 in) với độ dày thành nhỏ nhất là 1,6 mm (0,065 in). Như một sự nhỏ nhất, đối với tất cả các kích cỡ, trừ trường hợp được quy định trong 8.1.12, các ống phải là thép không gỉ austenic và vỏ phải là thép cacbon.

8.5.3.1.6 Bộ làm mát dòng chức năng của cụm làm kín phải được bố trí để có quá trình xả và thông hơi hoàn chỉnh cho cả nước và phía chất lỏng công tác. Một van xả (không chỉ là nút) phải được lắp tại điểm thấp nhất trên phía vỏ.

8.5.3.1.7 Đối với tất cả các bơm ở giữa hai ổ trục, một bộ làm mát dòng chức năng của cụm làm kín ngoài tách biệt phải được cấp cho mỗi cụm làm mát cơ khí.

8.5.4 Bình chứa chất lỏng ngăn/đệm

8.5.4.1 Nếu bình chứa chất lỏng ngăn/đệm được quy định, khách hàng và nhà sản xuất cụm làm kín cơ khí phải thỏa thuận với nhau về yêu cầu kích cỡ, dụng cụ, lựa chọn chất lỏng và bố trí chung.

• **8.5.4.2** Trừ trường hợp được quy định, bình chứa chất lỏng ngăn/đệm phải được bố trí như sau (xem Hình G.27 và Hình G.28).

- a) Một bình chứa tách biệt phải được trang bị cho mỗi cụm làm kín cơ khí.
- b) Bình chứa chất lỏng ngăn/đệm phải được lắp trên giá đỡ chắc chắn được cấp bởi nhà sản xuất đã được quy định trên tờ dữ liệu và không bị ảnh hưởng bởi sự rung lắc của bơm (xem 8.1.3).
- c) Độ cao mức chất lỏng thông thường (NLL) trong bình chứa chất lỏng ngăn/đệm trên tấm nắp đệm của bơm phải được thiết lập bởi nhà sản xuất cụm làm kín. Nó phải không được quá 1 m (3ft). Chiều cao này phụ thuộc vào tốc độ dòng chảy yêu cầu, điều kiện xung quanh của chất lỏng ngăn/đệm, vị trí bình chứa, sự cản thủy lực của hệ thống, sự tương quan của cột áp cơ cấu tuần hoàn dương với đặc điểm tính năng dòng chảy và yêu cầu cột áp hút thực.
- d) Để giảm tổn thất áp suất trong hệ thống, chiều dài đường ống và việc sử dụng phụ tùng giữa bình chứa và tấm nắp đệm của cụm làm kín phải được giảm nhỏ nhất. Toàn bộ các đường phải dốc lên từ đệm kín bơm đến bình chứa nhỏ nhất là 10 mm cho mỗi 240 mm (1/2 in cho mỗi ft), sử dụng các đoạn ống cong được uốn mềm mại.
- e) Bình chứa chất lỏng ngăn/đệm phải được đặt càng gần bơm càng tốt nhằm mục đích tạo đủ không gian cho vận hành và bảo dưỡng. Các bình chứa không được đặt trực tiếp phía trên bơm và không được để nó bị ảnh hưởng do sự rung lắc của bơm. Các đường nóng phải được cách ly cần thiết cho sự an toàn.
- f) Trừ trường hợp được quy định, bình chứa phải được cấp lỗ thông hơi ở điểm cao có van và một miệng cấp dầu. Phương pháp làm đầy bình chứa phải được xem xét trong giai đoạn thiết kế của dự án lắp bình chứa chất lỏng ngăn/đệm. Cung cấp phương pháp làm đầy bình chứa của cụm làm kín chịu áp (để ngăn cản sự đảo ngược áp suất cho những ứng dụng chất lỏng ngăn). Một hệ thống làm đầy kín, một hệ thống mà có thể tạo cho người vận hành có thể làm đầy bình chứa mà không để phơi ra chất lỏng ngăn/đệm cũng phải được chú ý. Không được làm đầy bằng tay. Có thể làm đầy bình chứa từ mức an toàn và từ mức có thể vận hành. Một hệ thống mà cần việc dùng thang hay đi bộ không được chấp nhận. Cho dù hệ thống có tổ hợp như thế nào, dụng cụ phù hợp và thiết bị bảo vệ giảm áp phải được cấp để ngăn chặn sự quá áp của bình chứa hay hệ thống.

Các hệ thống này thông thường có trong phạm vi cung cấp của người sử dụng, nhưng có thể thường được cấp bởi nhà cung cấp cụm làm kín hoặc nhà cung cấp bơm khi được yêu cầu.

Một số ví dụ bao gồm:

- 1) Một thùng được đặt chính giữa được nối cố định với các bình chứa khác nhau bằng đường ống và/hoặc các bề sử dụng trong ngày bằng hệ thống ống lực rút trọng trường, bơm chuyển, hoặc áp suất khí trơ để truyền chất lỏng ngăn/đệm.
- 2) Một bơm bằng tay mà có thể được nối với thùng hằng ngày hay thùng phuy có ống mềm hoặc lõi cuốn có thể tháo được, hoặc
- 3) Một thùng chứa nhỏ được đặt sát cạnh bình chứa mà có thể được nén bằng khí trơ để đẩy chất lỏng ngăn/đệm vào trong bình chứa.

Khi thiết kế hệ thống ống thông gió cho hệ thống thu hồi hơi nước, khách hàng phải tính toán đến khả năng ngưng tụ hơi hydrocacbon từ các nguồn khác được nối với hệ thống. Các bình chứa gom hơi ngưng tụ và/hoặc thiết bị theo dõi nhiệt độ đường thông hơi có thể phải được trang bị để tránh tạo ra cột áp chất lỏng tĩnh trong hệ thống ống thông hơi tránh sự ngưng tụ có thể xảy ra của chất lỏng ngăn/đệm.

Việc loại bỏ chất lỏng lắng đọng phải được xem xét trong thiết kế lắp đặt bình chứa chất lỏng ngăn/đệm. Bất cứ phần cứng nào cần để thực hiện tốt yêu cầu này cần phải liệt kê trong thiết kế hệ thống.

- g) Trừ trường hợp được quy định, các vòi điều khiển dòng chảy phải được cung cấp phù hợp với 8.5.2.

CHÚ THÍCH: Thông thường, các bình chứa chất lỏng đệm được thông hơi liên tục đến hệ thống thu hồi hơi. Vòi điều khiển điều chỉnh dòng chảy được định cỡ riêng cho hệ thống thường được lắp trong đường thông hơi để hạn chế dòng chảy từ bình chứa và để tạo ra áp suất ngược trên đó.

- h) Trừ trường hợp được quy định, bình chứa phải được trang bị một bộ chuyển mạch có áp và áp suất kế để theo dõi khoảng trống bay hơi phía trên mức chất lỏng cao (HLL) trong bình chứa.
- Khách hàng phải quy định xem rơ le có báo động không khi áp suất tăng (cao) hoặc áp suất giảm (thấp) hay.

CHÚ THÍCH: Các cụm làm kín Cấu trúc 2 được trang bị bình chứa chất lỏng ngăn/đệm thường sử dụng chuông báo áp suất cao để biết cụm làm kín chính có hư hỏng hay không. Các cụm làm kín Cấu trúc 3 được trang bị bình chứa chất lỏng ngăn thường sử dụng đèn báo áp suất thấp để biết độ sụt hay sự tổn thất áp suất của chất lỏng ngăn.

- i) Trừ trường hợp được quy định, bình chứa phải được cấp rơ le báo mức thấp (LLA).

- Nếu được quy định, một rơ le báo mức cao (HLA) phải được cung cấp.

8.5.4.3 Trừ trường hợp được quy định, bình chứa phải được thiết kế để đáp ứng được tiêu chí kích cỡ như sau (xem Hình G.27 và Hình G.28).

- a) Thể tích chất lỏng trong bình chứa, tại NLL phải ít nhất:

TCVN 9736:2013

- 1) 12 l (3 U.S. gal) đối với đường kính trục là 60 mm (2,5 in) và nhỏ hơn;
 - 2) 20 l (5 U.S. gal) đối với đường kính trục lớn hơn 60 mm (2,5 in).
- b) NLL phải ít nhất là 150 mm (6 in) trên điểm LLA.
- CHÚ THÍCH: Khoảng cách 150 mm (6 in) cho phép dễ dàng quan sát.
- c) Thẻ tích khoảng trống bay hơi trong bình chứa trên NLL phải bằng với hoặc lớn hơn thẻ tích chất lỏng giữa NLL và điểm báo mức thấp (LLA).
- CHÚ THÍCH: Các yêu cầu ở b) và c) đảm bảo thẻ tích phù hợp để cho phép biến đổi mức trong khi đảm bảo được khoảng trống bay hơi thích hợp phía trên chất lỏng.
- d) Điểm báo mức chất lỏng cao (HLL), nếu được cấp, phải ít nhất là 50 mm (2 in) phía trên NLL.
- CHÚ THÍCH: Khoảng cách 50 mm (2 in) giảm nhỏ nhất lượng rò rỉ xâm nhập vào bình chứa trong khi tạo ra được đủ thẻ tích để tránh đèn báo sai do sự biến đổi thông thường về mức.
- e) Điểm báo mức thấp phải ít nhất là 50 mm (2 in) trên đỉnh của đầu nối hồi lại.
- CHÚ THÍCH: Khoảng cách đã được quy định ở e) cho phép mức biến đổi nhưng vẫn có trong vòi hồi lại.
- f) Đầu hồi của chất lỏng ngăn/đệm (đầu vào) tới bình chứa phải có độ cao ít nhất 250 mm (10 in) phía trên đầu nối cấp chất lỏng ngăn/đệm (đầu ra).
- g) Nguồn cấp chất lỏng ngăn/đệm (đầu ra) từ bình chứa phải có độ cao ít nhất 50 mm (2 in) phía trên đáy của bình chứa. Ngoài ra, một mối nối xả có van được định hướng cho phép xả hoàn toàn phải được trang bị ở đáy của bình chứa. Một ống đứng bên trong có thể được lắp trong bình chứa.
- CHÚ THÍCH: Khi đặt đường cấp là lối ra của bình chứa đặt phía trên đáy ngăn chặn được bất kỳ các hạt lắng đọng trong bình chứa xâm nhập vào cụm làm kín cơ khí.

8.5.4.4 Bình chứa chất lỏng ngăn/đệm phải được chế tạo phù hợp với 8.5.4.4.1 đến 8.5.4.4.10.

- **8.5.4.4.1** Bình chứa tiêu chuẩn phải phù hợp với Hình G.27. Nếu được xác định, bình chứa phải phù hợp với Hình G.28.

8.5.4.4.2 Bình chứa là một phần của hệ thống ống của bơm. Trừ trường hợp được quy định hoặc được yêu cầu bởi quy định địa phương, bình chứa phải được thiết kế, chế tạo và kiểm tra phù hợp với ISO 15649 về sử dụng tổ hợp đường ống.

CHÚ THÍCH: Với mục đích của điều mục này, ASME B31.3 tương đương với ISO 15649.

8.5.4.4.3 Trừ trường hợp được quy định, các bình chứa phải được chế tạo như sau

- a) Bình chứa 12 l (3 U.S. gal) phải được chế tạo từ ống DN 150 (NPS 6) quy trình 40; và
- b) Bình chứa 20 l (5 U.S. gal) phải được chế tạo từ ống DN 200 (NPS 8) quy trình 40.

Nếu bình chứa được thiết lập hoàn toàn từ các tổ hợp ống, ISO 15649 có thể được áp dụng và tạo ra sự thiết kế phù hợp cho bình chứa cũng như cho hệ thống hút và xả của bơm. Trách nhiệm của người

sử dụng là phải đảm bảo rằng các quy định địa phương không đòi hỏi bình chứa phải được chế tạo theo mã bình áp lực như EN 13445 hoặc ASME VIII, Phần 1.

CHÚ THÍCH: Với mục đích của điều mục này, ASME B31.3 tương đương với ISO 15649.

8.5.4.4.4 Một tấm nhãn được đập nổi với các thông tin MAWP, áp suất thử thủy tĩnh và nhiệt độ cho phép lớn nhất và nhỏ nhất phải được gắn cố định vào bình chứa.

8.5.4.4.5 Trừ trường hợp được quy định, chỉ thị đo mức của bình chứa chất lỏng ngăn/đệm phải là thiết bị phản quang hàn trong phạm vi có thể nhìn thấy kéo dài từ dưới điểm báo mức thấp đến ít nhất 75 mm (3 in) phía trên NLL hoặc, nếu được trang bị, 25 mm (1 in) phía trên điểm báo mức cao cho dù lớn hơn. Việc đánh dấu cố định cho biết mức bình thường phải được cung cấp.

8.5.4.4.6 Trừ trường hợp được quy định, bình chứa chất lỏng ngăn/đệm và bất kỳ hệ thống ống hoặc bộ phận được hàn trực tiếp với bình chứa phải là thép không gỉ AISI 316 L.

8.5.4.4.7 Nhà sản xuất cụm làm kín phải khẳng định là nhiệt độ tại lối ra ở vòi điều khiển trong đường thông hơi từ bình chứa phải lớn hơn nhiệt độ chuyển tiếp giòn- dẻo cho các vật liệu kết cấu. Ảnh hưởng của nhiệt độ chất lỏng ngăn/đệm và sự tự động đông lạnh chất lỏng rò rỉ qua vòi điều khiển phải được kiểm tra để xác định nhiệt độ thiết kế của thiết bị.

8.5.4.4.8 Trừ trường hợp được quy định, các đường nối bình chứa chất lỏng ngăn/đệm với cụm làm kín cơ khí phải là ống thép không gỉ austenitic phù hợp với Bảng 4 và yêu cầu dưới đây:

- a) 12 mm (1/2 in) là nhỏ nhất cho đường kính trục là 60 mm (2,5 in) và nhỏ hơn; và
- b) 18 mm (3/4 in) là nhỏ nhất đối với đường kính trục lớn hơn 60 mm (2,5 in), nếu thực tế.

- **8.5.4.4.9** Nếu được quy định, ống thép không gỉ austenitic, quy trình 80 phù hợp với Bảng 4 và các yêu cầu dưới đây phải được cung cấp:

- a) 12 mm (1/2 in) là nhỏ nhất cho đường kính trục là 60 mm (2,5 in) và nhỏ hơn; và
- b) 18 mm (3/4 in) là nhỏ nhất đối với đường kính trục lớn hơn 60 mm (2,5 in), nếu thực tế.

8.5.4.4.10 Trừ trường hợp được quy định, tất cả mối nối với bình chứa phải được cắt ren.

8.5.4.5 Trừ trường hợp được quy định, bình chứa chất lỏng ngăn/đệm phải được trang bị ống xoắn làm mát như sau:

- a) Tiêu chí cho việc phân loại kích cỡ theo nhiệt độ của ống xoắn làm mát phải được nhà sản xuất cụm làm kín cấp (xem 8.4.1). Nhà sản xuất cụm làm kín phải khẳng định là ống xoắn làm mát bình chứa phải đáp ứng yêu cầu vận hành nhiệt được dự tính tại điều kiện công trường đã định ở từ dữ liệu. Trong khi được mong chờ là có ống xoắn làm mát có kích cỡ tiêu chuẩn được dựa vào chiều dài bình chứa, nhà sản xuất cụm làm kín phải tính đến một số yếu tố khi quy định kích cỡ nhỏ nhất của cuộn làm mát được yêu cầu. Các yếu tố này bao gồm cả tốc độ dòng chảy của cơ cấu tuần hoàn trong hoặc của bộ tuần hoàn ngoài, yêu cầu về xi phong nhiệt, tham số chất lỏng làm mát, và đặc tính chất lỏng ngăn/đệm.

TCVN 9736:2013

- b) Việc sử dụng phương pháp làm mát khác cần được tìm hiểu kỹ nếu điều kiện xung quanh không cho phép sử dụng nước do khả năng đóng băng hoặc nếu nước làm mát được dùng có chất lượng kém và có khả năng bị đóng cặn.
- c) Ống xoắn làm mát phải được lắp bên trong với bình chứa sao cho đỉnh của cuộn ở phía dưới mỗi nối đường hồi (đầu vào). Chất lỏng làm mát phải ở phía ống.
- d) Các ống phải là thép không gỉ austenic 12 mm (1/2 in) với độ dày thành nhỏ nhất là 1,6 mm (0,065 in). Không được lắp các mối nối ống, phụ tùng hoặc đường nối bên trong bình chứa.
- e) Các bình chứa được trang bị các ống xoắn làm mát mà phải không được sử dụng trong việc lắp đặt trường phải có mối nối nước làm mát vào và ra được bịt kín phù hợp với 6.1.2.18.
- f) Ống xoắn làm mát phải được bố trí sao cho nó có thể được xả hết (hoàn toàn).

8.5.5 Tiêu chí lựa chọn chất lỏng ngăn/đệm

8.5.5.1 Khách hàng phải quy định trên tờ dữ liệu đặc tính chất lỏng ngăn/đệm (xem Phụ lục A, Bảng 10 khuyến cáo quy trình lựa chọn).

- 8.5.5.2 Nếu được quy định, nhà sản xuất bơm và/hoặc cụm làm kín phải xem xét lại sự lựa chọn chất lỏng ngăn/đệm của khách hàng.

8.6 Chất lỏng ngăn/đệm và các cơ cấu tuần hoàn tích cực dòng chức năng của cụm làm kín

8.6.1 Quy định chung

- Nếu cụm làm kín kép ướt hoặc cụm làm kín đơn với Sơ đồ 23 được quy định, cấu trúc tuần hoàn tích cực, ví dụ như cơ cấu tuần hoàn trong, bơm tuần hoàn ngoài hoặc hệ thống có dòng chảy qua từ nguồn bên ngoài được yêu cầu để đảm bảo sự tuần hoàn tích cực chất lỏng ngăn/đệm hoặc dòng chức năng đến cụm làm kín. Khách hàng phải quy định loại cơ cấu tuần hoàn nào được cấp.

8.6.2 Cơ cấu tuần hoàn trong

8.6.2.1 Cơ cấu tuần hoàn trong phải tạo ra tốc độ dòng chảy được yêu cầu sử dụng chất lỏng ngăn/đệm đã định tại điều kiện vận hành và khởi động dựa vào các phụ kiện được cấp và tiêu chí lắp đặt lớn nhất ở Hình G.29 và Hình G.30.

Yêu cầu này phải được kiểm tra hết sức cẩn thận đối với tốc độ bơm 1 800 r/min hoặc nhỏ hơn và cho tốc độ bơm được trang bị bộ biến tốc.

- 8.6.2.2 Đối với cấu trúc Loại 3 hoặc nếu đã được quy định, nhà sản xuất cụm làm kín phải cấp đường đặc tính cột áp-lưu lượng của cơ cấu tuần hoàn trong dựa vào các kết quả thử nghiệm thực tế.

8.6.2.3 Khe hở hướng kính giữa chi tiết quay của cơ cấu tuần hoàn và chi tiết tĩnh, lỗ buồng làm kín hay lỗ buồng chặn phải không được nhỏ hơn 1,5 mm (1/16 in).

8.6.2.4 Các thiết kế các cụm làm kín cơ khí sử dụng các cơ cấu tuần hoàn trong phải đảm bảo là các cửa đầu vào và cửa đầu ra của cơ cấu thẳng hàng đúng với các mối nối chất lỏng ngăn/đệm

hoặc nguồn cấp dòng chức năng của cụm làm kín và mối nối đường hồi khi chúng được lắp trong buồng làm kín.

8.6.3 Bơm tuần hoàn ngoài

- **8.6.3.1** Nếu được quy định, hoặc nếu một cơ cấu tuần hoàn trong không được yêu cầu để đáp ứng được lưu tốc mong muốn, bơm tuần hoàn cưỡng bức ngoài phải được thiết kế. Việc lựa chọn bơm tuần hoàn phải được sự đồng ý giữa khách hàng và nhà sản xuất cụm làm kín.

Khi bơm tuần hoàn ngoài hư hỏng có thể dẫn đến hư hỏng cụm làm kín cơ khí trong bơm chính, vì vậy cần xem xét đến việc khóa liên động giữa bơm tuần hoàn và bơm chính.

- **8.6.3.2** Thiết bị điện phải phù hợp với IEC 60079 hoặc NFPA 70 Mục 500-502, cho sự phân loại vùng nguy hiểm được đưa ra bởi khách hàng.

8.6.4 Các hệ thống dòng chức năng cụm làm kín ngoài

- **8.6.4.1** Nếu nguồn ngoài của dòng chức năng của cụm làm kín đã được quy định (Hình G.11 và Hình G.18) khách hàng phải quy định đặc tính chất lỏng. Nhà sản xuất cụm làm kín phải quy định thể tích, áp suất và nhiệt độ được yêu cầu.
- **8.6.4.2** Nếu được quy định, nhà sản xuất cụm làm kín và/hoặc bơm phải xem xét sự lựa chọn dòng chức năng ngoài của khách hàng.

CHÚ THÍCH: Sự lựa chọn dòng chức năng không phù hợp hoặc lưu tốc của dòng chức năng dư thừa có thể ảnh hưởng đến tính năng của bơm.

8.6.5 Bình gom chất ngưng tụ

- **8.6.5.1** Nếu hệ thống gom chất ngưng tụ được cấp, phải phù hợp với 8.6.5.2 đến 8.6.5.7 (xem Hình G.25).

8.6.5.2 Bình gom chất ngưng tụ:

- phải bằng thép cacbon có đường kính ít nhất là 200 mm (8 in), quy trình 40, và dung tích nhỏ nhất là 12 l (3 U.S. gal) phù hợp với 8.5.4.4.2, 8.5.4.4.4 và Bảng 4. Đối với bơm được sản xuất từ vật liệu khác ngoài vật liệu thép cacbon, bình gom phải là vật liệu giống như vỏ bơm, hoặc có độ chống ăn mòn và đặc tính cơ khí tốt (trong chất lỏng công tác đã định) hơn vật liệu được dùng cho vỏ bơm;
- phải có ít nhất một nắp che mặt đầu được bắt bích cho lối đi vào bảo dưỡng bên trong;
- phải được lắp vừa với calip mức được lắp trên nắp đầu được bắt bích;
- phải có mối nối tháo kích cỡ nhỏ nhất 3/4 NPT mà hoàn chỉnh với van cầu được rút hoàn chỉnh; và
- phải có khớp nối thông hơi có kích cỡ nhỏ nhất 1/2 NPT mà hệ thống ống cho bộ chuyển mạch có áp phát hiện sự rò rỉ của cụm làm kín chính calip đo áp suất và vòi điều khiển hạn chế được lắp vào.

TCVN 9736:2013

- **8.6.5.3** Nếu được quy định, phải cung cấp công tắc báo mức cao.
- **8.6.5.4** Nếu được quy định, mỗi nối thử nghiệm phải được lắp để giải phóng nhiệt nitơ để thử cụm làm kín chặn và/hoặc bộ gom sạch.
- 8.6.5.5** Khách hàng phải cung cấp thêm các yêu cầu cho việc xả,
- 8.6.5.6** Tất cả bộ phận giữa mỗi nối buồng làm kín chặn và van cầu xả của bình gom chất ngưng tụ và vòi điều khiển hạn chế thông hơi phải được coi là các chi tiết giữ áp và phải được thử thủy tĩnh theo 10.3.2.
- 8.6.5.7** Ống từ tám nắp nắp đệm đến bộ gom phải có độ dốc nhỏ nhất là 42 mm/m (1/2 in/ft) về phía bộ gom. Kích cỡ ống nhỏ nhất phải là DN 15 (NPS 1/2).
- **8.6.5.8** Nếu sự rò rỉ có thể đông đặc tại nhiệt độ môi trường, các đường trong bộ gom phải được dò nhiệt và được tách biệt. Nếu được quy định, khách hàng phải nhận biết kiểu và thông số kỹ thuật dò nhiệt.

8.6.6 Các hệ thống cung cấp khí ngăn/đệm

- 8.6.6.1** Nếu hệ thống khí ngăn/đệm được quy định, khách hàng và nhà sản xuất cụm làm kín cơ khí phải đồng ý về yêu cầu dụng cụ và bố trí chung.
- 8.6.6.2** Các hệ thống cung cấp khí ngăn/đệm phải được cấp bởi nhà cung cấp cụm làm kín và bao gồm nhỏ nhất một bộ điều chỉnh áp suất, bộ lọc, lưu lượng kế, van kiểm tra, van nạp và van cách ly đầu vào và đầu ra, bộ chuyển mạch có áp thấp và áp suất kế (xem Hình G.31).
- 8.6.6.3** Bộ điều tiết áp suất, calip và rơ le phải được chọn sao cho áp lực vận hành thông thường ở giữa phạm vi. Áp suất vận hành lớn nhất và nhỏ nhất cũng phải nằm trong phạm vi của thiết bị đo.
- 8.6.6.4** Bộ lọc có chi tiết có thể thay thế được hoặc thiết kế hộp phải được cung cấp và có thiết bị chỉ báo xả có lắp van và thiết bị chỉ báo mức chất lỏng. Bộ lọc phải có hiệu suất 98,7 % trên các hạt có đường kính nhỏ hơn hoặc bằng 3 μm .
Việc cấp khí được lọc hiệu quả rất quan trọng. Các rãnh ở bề mặt làm kín có thể dễ dàng bị chặn lại, do vậy sự tách bề mặt làm kín giảm và sự mài mòn bề mặt có thể xảy ra nhanh.
- **8.6.6.5** Nếu được quy định, rơ le dòng chảy cao phải được cấp và được lắp giữa lưu lượng kế và van kiểm tra (xem Hình G.23 và Hình G.24).

9 Thiết bị đo

9.1 Quy định chung

- 9.1.1** Trừ trường hợp được quy định, thiết bị đo và việc lắp đặt phải phù hợp với tiêu chuẩn này.
- 9.1.2** Trừ trường hợp được quy định, các bộ điều khiển và thiết bị đo phải được thiết kế cho việc lắp ngoài trời và phải phù hợp với mục đích của IEC 60529 IP56 hoặc với tài liệu NEMA 250 Kiểu 4.

9.1.3 Các bộ điều khiển và thiết bị đo phải được làm từ vật liệu thích ứng với môi trường và chất lỏng mà chúng sẽ phơi ra. Đặc biệt xem xét đến tất cả các bộ điều khiển và thiết bị đo như calip đo mức và rơ le được nối với chất lỏng được bơm và chất lỏng ngăn/đệm (nếu có).

- **9.1.4** Thiết bị đo và các bộ điều khiển phải được thiết kế và chế tạo cho sử dụng ở vùng quy định (loại, nhóm và điều khoản và vùng).

9.1.5 Các bộ điều khiển và các dụng cụ đo phải được định vị và bố trí cho phép người vận hành dễ nhìn, cũng như có thể thử nghiệm, điều chỉnh và bảo dưỡng.

9.2 Cảm biến chi thị nhiệt độ

9.2.1 Đồng hồ đo nhiệt độ phải có công suất lớn và chống ăn mòn. Chúng được làm từ lưỡng kim hoặc chất lỏng được làm đầy với một ống cứng phù hợp cho việc lắp khi cần. Nhiệt kế được làm đầy chất thủy ngân không được sử dụng. Mặt in màu đen trên nền trắng là loại đồng hồ đo tiêu chuẩn.

9.2.2 Đồng hồ đo nhiệt độ có số phải được lắp trong các đoạn ống hoặc trong các ống như quy định. Thiết bị phụ trợ có thể hoặc đường ống hoặc ống. Do vậy, người sử dụng phải quy định xem đồng hồ đo phải được đặt ở đường ống hoặc ống.

9.2.3 Chi tiết cảm biến của đồng hồ đo nhiệt độ phải trong chất lỏng đang chảy với chiều sâu do nhà sản xuất đồng hồ quy định.

9.2.4 Đồng hồ đo nhiệt độ được lắp trong ống phải có đường kính nhỏ nhất là 38 mm (1,5 in) và ống phải có chiều dài nhỏ nhất là 50 mm (2 in). Tất cả các đồng hồ khác phải có đường kính nhỏ nhất là 90 mm (3,5 in), và ống phải có chiều dài nhỏ nhất là 75 mm (3 in).

CHÚ THÍCH: Việc sử dụng đồng hồ có đường kính 90 mm (3,5 in) thay vì đường kính tiêu chuẩn là 125 mm (5 in) là do kích cỡ nhỏ thông thường của ống được dùng trong hệ thống làm kín.

9.3 Hộp đo nhiệt

Đồng hồ đo nhiệt độ mà tiếp xúc với chất lỏng dễ cháy hoặc độc hại hoặc được đặt trong đường được nén hoặc ngập nước phải được trang bị hộp đo nhiệt có thanh cứng được cắt ren có thể tách rời được làm từ thép không gỉ austenic hoặc vật liệu khác phù hợp hơn với chất lỏng như nhà sản xuất quy định bởi. Các hộp đo nhiệt được lắp trong ống phải có kích cỡ nhỏ nhất là DN 15 (NPS 1/2). Các hộp đo nhiệt được lắp trong ống phải được sự đồng ý của khách hàng. Các thiết kế hộp đo nhiệt và việc lắp đặt không được hạn chế dòng chảy chất lỏng

9.4 Áp suất kế

9.4.1 Áp suất kế phải phù hợp với ISO 10438.

CHÚ THÍCH: Với mục đích của điều mục này, API 614 tương đương với ISO 10438.

9.4.2 Áp suất kế (không bao gồm khí áp kế) phải được trang bị các ống thép không gỉ AISI 316 hoặc vật liệu khác phù hợp với chất lỏng, sự dịch chuyển của ống thép không gỉ, và các mối nối trong bảng

TCVN 9736:2013

thép hợp kim kích thước 1/2 NPT có các mặt xoắn. Các calip được lắp đặt trong hệ thống ống phải có các con số có đường kính 64 mm (2,5 in). Các calip mà không được lắp trong hệ thống ống phải có con số có kích cỡ 114 mm (4,5 in) [con số có kích cỡ 152 mm (6 in) cho phạm vi áp suất trên 5,5 MPa (55 bar) (800 psi)]. Việc in màu đen trên nền màu trắng là loại tiêu chuẩn cho các calip. Phạm vi của calip phải được lựa chọn sao cho áp suất vận hành thông thường ở giữa phạm vi của calip. Tuy nhiên trong bất kỳ hoàn cảnh nào việc đọc lớn nhất trên mặt đĩa phải không được quá sự điều chỉnh van an toàn cộng với 10 %. Mỗi áp suất kế phải được cấp một cơ cấu sao cho đĩa gắn vào được thiết kế giảm bớt áp suất dư.

- **9.4.3** Nếu được quy định, calip đo đầy dầu phải được trang bị.

9.5 Bộ chuyển mạch

9.5.1 Bộ chuyển mạch điều khiển, báo hiệu và ngắt

9.5.1.1 Mỗi bộ chuyển mạch báo hiệu, mỗi bộ chuyển mạch dừng và mỗi bộ chuyển mạch điều khiển trong từng hộp tách rời được đặt sao cho dễ kiểm tra và bảo dưỡng. Trừ trường hợp được quy định, bộ chuyển mạch hai cực, hai tiếp điểm có công suất nhỏ nhất ít nhất là 5 A tại dòng điện xoay chiều (a.c) và 1/2 A tại dòng điện một chiều 120 V phù hợp với sự phân loại vùng điện nguy hiểm phải được sử dụng. Không được sử dụng ngắt mạch bằng thủy ngân.

9.5.1.2 Trừ trường hợp được quy định, các bộ chuyển mạch điện mà mờ (ngắt) để báo hiệu và đóng (kích hoạt) để ngắt phải được trang bị.

9.5.1.3 Bộ chuyển mạch báo hiệu và ngắt phải không điều khiển được từ bên ngoài hộp. Chúng phải được bố trí cho phép thử mạch điều khiển, nếu có thể, có cả thử phần tử kích thích mà không làm ảnh hưởng đến sự vận hành bình thường của các thiết bị. Nếu tính năng ngắt mạch phân dòng được trang bị một bảng điều khiển được cấp bởi nhà cung cấp, nhà cung cấp phải cung cấp một đèn nhìn rõ trên bảng để chỉ báo khi mạch ngắt trong mã thử mạch phân dòng. Nếu không có các quy định khác, hệ thống ngắt phải được cấp rơ le khóa hoặc thiết bị phù hợp khác cho phép thử mà không phải dừng chi tiết.

9.5.1.4 Trừ trường hợp được quy định hoặc được yêu cầu phù hợp với 8.1.12, các thành phần cảm biến áp phải được làm từ thép không gỉ austenit. Các đèn báo áp suất thấp mà khởi động được bằng việc giảm áp phải được trang bị mối nối thông hơi có lắp van cho phép điều chỉnh được sự giảm áp sao cho người vận hành có thể để ý được áp suất thiết lập ở đèn báo trên áp suất kế. Đèn báo áp suất cao mà khởi động được nhờ sự tăng áp phải được trang bị các mối nối thử có van sao cho bơm thử xách tay có thể được dùng để tăng áp suất.

9.5.1.5 Tất cả các bộ chuyển mạch cảm biến được khả năng biến đổi tương tự phải có những phạm vi điều chỉnh lại sao cho sự biến đổi đến bộ điều chỉnh lại không khởi động các bộ chuyển mạch khác.

CHÚ THÍCH: Các bộ chuyển mạch mức có thể có vùng chết đủ rộng để khởi động các bộ chuyển mạch khác trong quá trình điều chỉnh lại. Điều này đặc biệt đúng khi phải chia với thể tích nhỏ thích ứng với bình chứa có cụm làm kín kép.

9.5.2 Bộ chuyển mạch có áp

9.5.2.1 Bộ chuyển mạch có áp phải có sự bảo vệ trên phạm vi cho áp suất lớn nhất mà với áp suất đó bộ chuyển mạch có thể bị phơi ra. Các bộ chuyển mạch bị phơi ra với chân không phải có sự bảo vệ dưới phạm vi cho chân không hoàn toàn.

9.5.2.2 Các chi tiết đo và tất cả các bộ phận chịu áp phải được làm từ thép không gỉ phù hợp với AISI 316 trừ khi chất lỏng được bơm cần sử dụng các vật liệu thay thế như được nhà sản xuất cụm làm kín quy định. Trừ trường hợp được quy định, các bộ chuyển mạch có áp phải là các màng xếp hoặc màng ngăn. Các mối nối cho áp suất vào phải có kích cỡ là 1/2 NPT. Các mối nối cho các tín hiệu truyền khí phải có kích cỡ là 1/4 NPT.

- 9.5.2.3 Nếu được quy định, máy truyền áp suất phải được trang bị.

9.5.3 Bộ chuyển mạch mức

9.5.3.1 Trừ trường hợp được quy định, các bộ chuyển mạch mức phải là loại thủy tĩnh, điện dung hoặc loại siêu âm như đã chỉ ra trên tờ dữ liệu.

- 9.5.3.2 Nếu được quy định, các máy truyền mức phải được trang bị.

9.5.4 Bộ chuyển mạch lưu lượng

Các bộ chuyển mạch lưu lượng phải được trang bị với hệ thống khí ngăn/đệm phải đặt tuyến tính, kích hoạt cơ khí theo chuyển động khí tuyến tính, tùy thuộc vào các áp suất hệ thống.

9.6 Bộ chỉ thị mức

9.6.1 Các bộ chỉ thị mức tiêu chuẩn phải theo thiết kế phản xạ rãnh nở nhiệt mối hàn.

- 9.6.2 Nếu được quy định, khi cố định bên ngoài hoặc tháo rời, bộ chỉ thị phản xạ phải được sử dụng thay thiết kế rãnh nở nhiệt của mối hàn tiêu chuẩn.

9.7 Dụng cụ đo lưu lượng

9.7.1 Bộ chỉ thị lưu lượng

Nếu được sử dụng, các bộ chỉ thị lưu lượng phải là loại ống tròn không giới hạn và có thân làm bằng thép.

Để dễ dàng xem xét lại lưu lượng thông qua dây dẫn, mỗi bộ chỉ thị lưu lượng phải được lắp đặt phù hợp với các hướng dẫn của nhà sản xuất. Đường kính ống tròn ít nhất bằng một nửa đường kính bên trong dây dẫn và hiển thị rõ ràng lưu lượng nhỏ nhất.

9.7.2 Lưu lượng kế

Lưu lượng kế là loại lưu lượng kế bọc kim loại kiểu phao hoặc loại thiết kế nổi từ tính bên trong như sau:

TCVN 9736:2013

- a) Lưu lượng kế kiểu phao phải được lắp đặt ở vị trí thẳng đứng và đặt ống theo khuyến nghị của nhà sản xuất.
- b) Công suất của lưu lượng kế kiểu phao được lựa chọn phải theo hình thức mà lưu lượng dòng chảy thông thường nằm ở vị trí giữ một phần ba phạm vi.
- c) Phải lắp đặt van kiểm tra tại đầu ra của đồng hồ đo để ngăn chặn dòng chảy ngược.
- d) Lưu lượng kế có ống làm bằng thủy tinh có thể chỉ được sử dụng ở nhiệt độ không khí hoặc khí trơ vào khoảng 60 °C (140 °F) hoặc ít hơn và áp suất kể 0,7 MPa (7 bar) (100 psi) hoặc thấp hơn.

9.7.3 Bộ truyền lưu lượng

- Nếu được quy định, các bộ truyền lưu lượng phải được trang bị.

9.8 Các van an toàn

9.8.1 Trừ trường hợp được quy định, nhà sản xuất phải sử dụng các van an toàn lắp đặt trên thiết bị hoặc trong đường ống và ống do nhà sản xuất cung cấp. Những van an toàn khác phải do khách hàng trang bị. Các van an toàn sử dụng cho thiết bị vận hành phải đáp ứng các yêu cầu của van an toàn xác định trong API RP 520, Phần I và II, và trong 526 tiêu chuẩn API. Nhà sản xuất phải quyết định kích cỡ và áp suất cài đặt của tất cả các van an toàn liên quan đến thiết bị. Giấy báo giá của nhà sản xuất phải nêu tất cả các van an toàn và chỉ định rõ ràng loại nào do nhà sản xuất cung cấp. Cách cài đặt van an toàn, bao gồm việc tập hợp các van phải tính đến tất cả các loại lỗi có thể xảy ra đối với thiết bị và cách thức bảo vệ các hệ thống đường ống.

9.8.2 Trừ trường hợp được quy định, thân các van an toàn phải làm bằng thép.

- **9.8.3** Nếu được quy định, phải trang bị các van an toàn nhiệt cho các bộ phận máy có thể bị khóa bởi các van cách nhiệt.

9.9 Các bộ điều tiết

Các bộ điều tiết đối với lớp đệm khí và các hệ thống màn chắn phải được cung cấp như sau:

- a) Bộ điều tiết phải là loại độc lập, có lò xo với các khớp nối nhạy áp bên trong;
- b) Bộ điều tiết phải được thiết kế theo cách thức để áp suất điều tiết đưa được trực tiếp vào màng ngăn thông qua thân bơm;
- c) Trang bị cơ cấu điều tiết cùng cơ cấu khóa để đảm bảo rằng điểm điều khiển không bị dịch chuyển hoặc thay đổi không cố ý;
- d) Thân bộ điều tiết phải định tỷ lệ cho áp suất hạ lưu, thượng lưu lớn nhất đồng thời xem xét nhiệt độ phù hợp;
- e) Không sử dụng các thân van làm bằng gang – chỉ sử dụng hợp kim nhôm đúc nếu khách hàng cho phép trong không khí hoặc nitơ; lò xo và các lớp vỏ màng ngăn phải làm bằng thép hoặc thép không gỉ.

9.10 Bộ khuếch đại áp suất

Bộ khuếch đại áp suất khí phải được sử dụng nếu cần thiết để tăng áp suất cấp khí.

10 Kiểm tra, thử nghiệm và chuẩn bị vận chuyển

10.1 Quy định chung

10.1.1 Trừ trường hợp được quy định, đại diện của khách hàng phải thử tất cả nhà máy của nhà cung cấp và nhà cung cấp phụ nơi sản xuất, thử nghiệm và kiểm tra thiết bị đang sử dụng.

10.1.2 Nhà cung cấp phải thông báo cho các nhà cung cấp phụ các yêu cầu thử nghiệm và kiểm tra.

10.1.3 Nhà cung cấp phải cung cấp thông tin đầy đủ trước cho khách hàng trước khi thực hiện bất kỳ thử nghiệm hoặc kiểm tra nào mà khách hàng đã quy định với kết quả thử nghiệm quan sát và thử nghiệm có người làm chứng.

- 10.1.4 Khách hàng phải nêu cụ thể nội dung tham gia của mình trong khi tham gia thử nghiệm và kiểm tra. Trừ trường hợp được quy định, nhà cung cấp phải gửi thông báo cho khách hàng nhỏ nhất là 5 ngày làm việc đối với tất cả các thử nghiệm quan sát và thử nghiệm có người làm chứng.

10.1.5 Trừ trường hợp được quy định, đại diện của khách hàng phải xem chương trình kiểm tra chất lượng của nhà sản xuất để xem xét.

10.1.6 Thiết bị đối với các kiểm tra và thử nghiệm phải do nhà cung cấp trang bị.

- 10.1.7 Nếu được quy định, khách hàng, nhà cung cấp hoặc cả hai phải xác nhận theo tiêu chuẩn này danh mục kiểm tra ban đầu và kiểm tra hoàn thành. Ví dụ về danh mục kiểm tra của bên kiểm tra được cho trong Phụ lục H.

10.2 Kiểm tra

10.2.1 Các bộ phận chịu áp phải không được sơn cho đến khi kiểm tra theo quy định được hoàn thành.

- 10.2.2 Bổ sung vào các yêu cầu của 6.1.6.10, khách hàng có thể quy định như sau:

- a) Các bộ phận cần phải kiểm tra bề mặt và kiểm tra dưới bề mặt; và
- b) Kiểu kiểm tra được yêu cầu, như kiểm tra hạt từ tính, thăm thấu chất lỏng, chụp tia X hoặc siêu âm.

10.2.3 Phải thực hiện kiểm tra không phá hủy (NDE) theo yêu cầu kiểm tra vật liệu. Nếu yêu cầu kiểm tra bổ sung hạt từ tính, thăm thấu chất lỏng, chụp tia X hoặc siêu âm do yêu cầu của khách hàng, tiêu chí thử nghiệm được quy định dưới đây. Các tiêu chí thay thế do nhà cung cấp đề xuất hoặc do khách hàng quy định cụ thể.

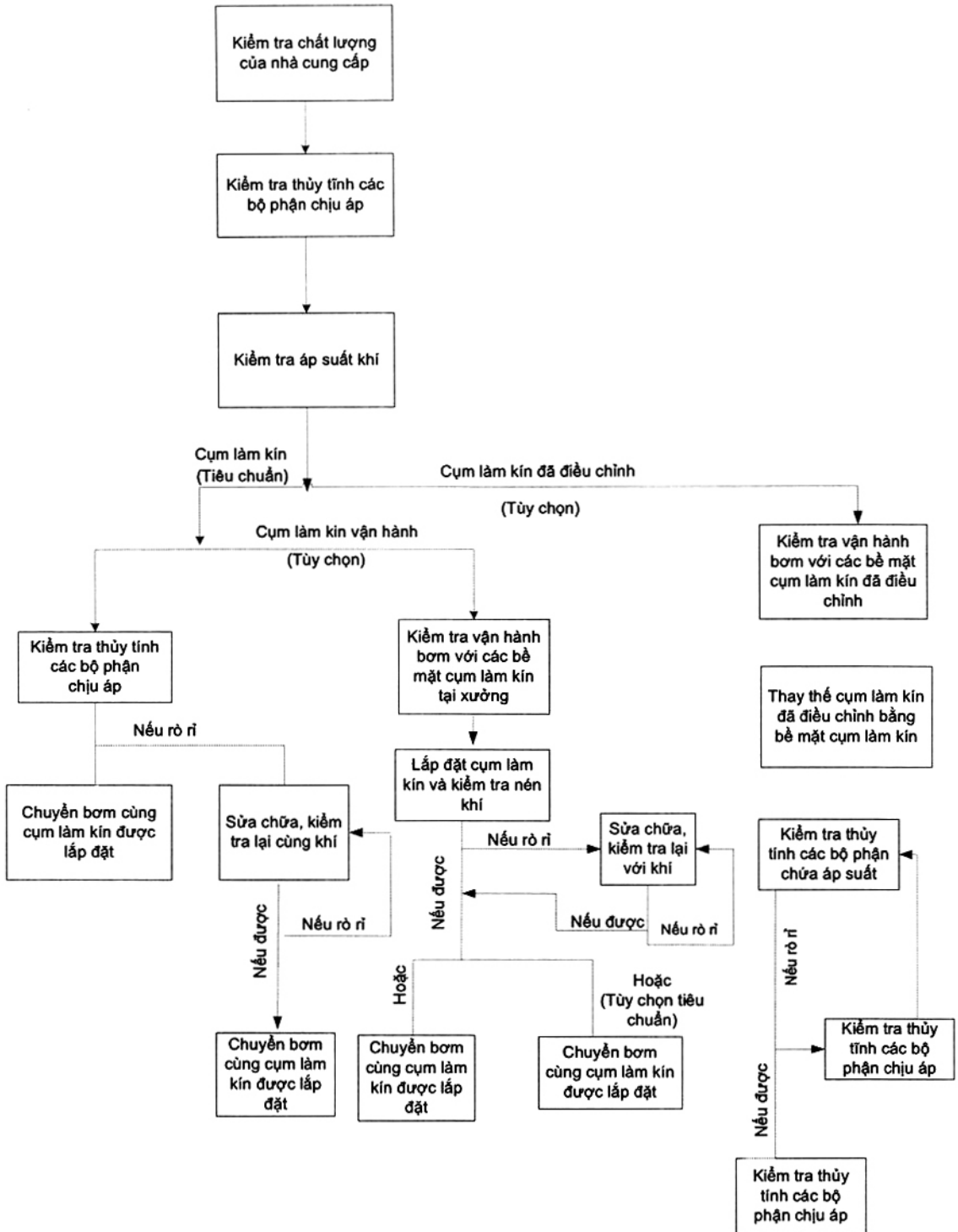
- a) Chụp tia X theo Mục V, Các Điều 2 và 22 của mã ASME.

TCVN 9736:2013

- b) Tiêu chuẩn thử nghiệm chụp tia X sử dụng để gia công hàn là ASME VIII, Khoản 1, UUV-51 (100 % chụp tia X) và UW-52 (chụp tia X điểm). Tiêu chuẩn thử nghiệm được sử dụng để đúc phải là ASME VIII, Khoản 1, Phụ lục 7.
- c) Kiểm tra siêu âm phù hợp với ASME V, Điều 5 và 23.
- d) Tiêu chuẩn thử nghiệm sử dụng để gia công hàn là ASME VIII, Khoản 1, Phụ lục 12. Tiêu chuẩn thử nghiệm sử dụng để đúc là ASME VIII, Khoản 1, Phụ lục 7.
- e) Thử nghiệm hạt từ tính phải phù hợp với ASME V, Điều 7 và 25.
- f) Tiêu chuẩn thử nghiệm hạt từ tính sử dụng trong gia công hàn là ASME VIII, Khoản 1, Phụ lục 6. Tiêu chuẩn thử nghiệm sử dụng trong đúc là ASME VIII, Khoản 1, Phụ lục 7.
- g) Kiểm tra thẩm thấu chất lỏng theo tiêu chuẩn ASME V, Điều 6 và 24.
- h) Tiêu chuẩn thử nghiệm thẩm thấu chất lỏng sử dụng trong khi gia công hàn phải theo tiêu chuẩn ASME VIII, Khoản 1, Phụ lục 8. Tiêu chuẩn thử nghiệm sử dụng cho đúc là ASME VIII, Khoản 1, Phụ lục 7.
- i) Không xem xét đến tiêu chuẩn thử nghiệm trong b), d), f) và h) bên trên, nhà sản xuất phải có trách nhiệm xem xét các giới hạn thiết kế của các thiết bị trong trường hợp cần phải có thêm các quy định chặt chẽ. Các khuyết tật không đáp ứng tiêu chuẩn thử nghiệm trong b), d), f) và h) phải bị loại bỏ để đáp ứng các tiêu chuẩn chất lượng đã nêu ra xác định theo phương pháp kiểm tra đã quy định.
- j) Trong khi lắp đặt hệ thống và trước khi thử nghiệm, mỗi chi tiết (bao gồm các rãnh đúc của các chi tiết), tất cả đường ống và phụ kiện phải được làm sạch bằng hóa chất hoặc phương pháp làm sạch khác để loại bỏ các nguyên vật liệu lạ, các sản phẩm ăn mòn và vảy thép cán.
- k) Nếu được quy định, độ cứng các bộ phận, phần hàn và khu vực bị tác động nhiệt phải được kiểm tra xác nhận trong các giá trị cho phép thông qua việc thử nghiệm các bộ phận, phần hàn hoặc khu vực. Phương pháp giới hạn, cách lập tài liệu và việc thử nghiệm có người làm chứng phải được chấp thuận của khách hàng và nhà sản xuất.

10.3 Thử nghiệm

Trình tự của thử nghiệm cụm làm kín được cho trong Hình 27.



Hình 27 – Trình tự thử nghiệm cụm làm kín

TCVN 9736:2013

10.3.1 Thử nghiệm chất lượng cụm làm kín

10.3.1.1 Mục đích

10.3.1.1.1 Để cung cấp cho người sử dụng cuối cùng tin tưởng rằng kiểu cụm làm kín được đề xuất được thực hiện theo yêu cầu của tiêu chuẩn này, mỗi cụm làm kín hoặc hệ thống làm kín phải được nhà sản xuất cụm làm kín thử nghiệm phù hợp trước khi đưa ra thị trường. Thử nghiệm chất lượng không phải là thử nghiệm chấp nhận. Mục đích thử nghiệm này là không thử nghiệm kích cỡ từng cụm làm kín riêng lẻ trong chất lỏng mà là đánh giá chất lượng của toàn bộ thiết kế phù hợp 10.3.1.3.

CHÚ THÍCH: Thử nghiệm chất lượng này nhằm cung cấp cho người sử dụng cuối cùng với các bằng chứng thực tế về khả năng để thực hiện độ tin cậy trong các môi trường khác nhau của cụm làm kín.

- **10.3.1.1.2** Nếu được quy định, thực hiện thử nghiệm tùy chọn theo sự thỏa thuận của nhà sản xuất cụm làm kín và khách hàng.

Khách hàng có thể quy định các điều kiện thử nghiệm khác với thử nghiệm chất lượng tiêu chuẩn được áp dụng.

10.3.1.2 Phạm vi kiểm tra

10.3.1.2.1 Cụm làm kín phải được kiểm tra trên một sơ đồ thử nghiệm của nhà sản xuất cụm làm kín theo 10.3.1.2.2 to 10.3.1.2.12 và 10.3.1.3.

10.3.1.2.2 Cụm làm kín Loại 3 phải được kiểm tra sử dụng cùng một hệ, kiểu, thiết kế và cấp vật liệu đề xuất trong thiết kế cụm làm kín thương mại sẵn có.

10.3.1.2.3 Cụm làm kín Loại 1 và Loại 2 phải được kiểm tra sử dụng cùng một hệ, kiểu, thiết kế và cấp vật liệu đề xuất trong thiết kế cụm làm kín thương mại sẵn có. Tuy nhiên, việc lắp ráp sơ đồ thử nghiệm và vòng ăn khớp có thể thay đổi lẫn nhau với cụm làm kín Loại 3 định hướng tương tự vốn đã được kiểm tra cùng một cấu trúc mà không yêu cầu thử nghiệm bổ sung nào.

CHÚ THÍCH: Việc này làm giảm số lần kiểm tra và đưa ra các yếu tố khuyến khích để sử dụng các bộ phận chi tiết giữa các loại.

10.3.1.2.4 Bề mặt cụm làm kín của các vật liệu (kiểu loại, nhà cung cấp và cấp độ) có thể khả năng như các cặp ăn khớp cho các ứng dụng cụ thể theo nhóm do được thử nghiệm trong chất lỏng thử đại diện cùng nhóm với một trong các cụm làm kín Loại 1, Loại 2 hoặc Loại 3.

CHÚ THÍCH: Điều này đã giảm số lần kiểm tra đồng thời đảm bảo rằng việc kết hợp các vật liệu bề mặt đã thử nghiệm trong chất lỏng thử nghiệm đại diện.

10.3.1.2.5 Cụm làm kín phải được thử nghiệm trong bốn thử nghiệm chất lỏng khác nhau mà mẫu chất lỏng chỉ ra trong ba nhóm ứng dụng từ quy trình lựa chọn cụm làm kín được khuyến nghị (Phụ lục A). Các chất lỏng thử nghiệm: Nước, Propan, 20 % chất lỏng NaOH và dầu khoáng. Dầu khoáng là dầu khoáng màu trắng có khả năng làm việc ở nhiệt độ lên đến 315 °C (600 °F). Bảng 7 cho nhận biết chất lỏng thử nghiệm cho mỗi nhóm ứng dụng.

CHÚ THÍCH: Việc thử nghiệm chất lỏng phải được lựa chọn mẫu theo trạng thái của chất lỏng mô tả trong quy trình lựa chọn cụm làm kín khuyến nghị (Phụ lục A). Các tính năng khi thử nghiệm chất lỏng là đại diện cho các tính năng của chất lỏng chỉ ra trong nhóm ứng dụng (ví dụ như độ nhớt, chất chống mòn, chất kết tinh, áp suất hơi, hydro cacbon hoặc phi hydro cacbon). Chất lỏng thử nghiệm được lựa chọn phải xem xét đến tính sẵn có và an toàn đối với các thử nghiệm trong môi trường thử nghiệm.

Bảng 7 – Sơ đồ chất lỏng thử nghiệm và sơ đồ lựa chọn nhóm ứng dụng

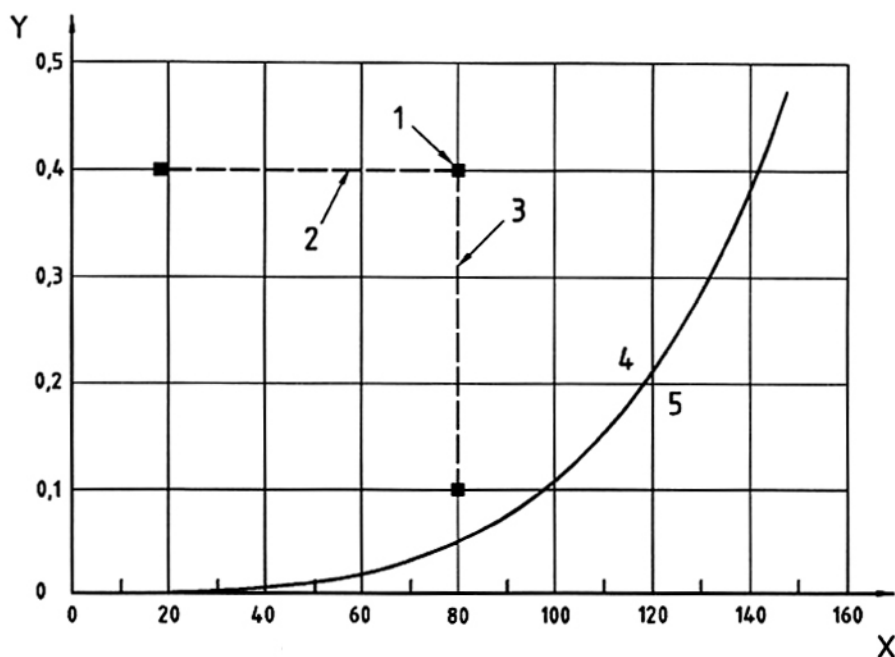
Nhóm ứng dụng	Chất lỏng thử nghiệm			
	Nước	Propan	NaOH (20 %)	Dầu khoáng
Không hydrocacbon				
Nước	X			
Nước chua	X			
Kiểm			X	
Axit	X			
Hydro cacbon không bay hơi				
- 40 °C đến - 7 °C (- 40 °F đến 20°F)		X		
- 7 °C đến 150 °C (20 °F đến 300 °F)				X
150 °C đến 400 °C (300 °F đến 750 °F)				X
Hydro cacbon bay hơi				
- 40 °C đến - 7 °C (-40°F đến 20 °F)		X		
- 7 °C đến 38 °C (20 °F đến 100 °F)		X		
38°C đến 150°C (100°F đến 300°F)				X

10.3.1.2.6 Mỗi thử nghiệm chất lượng cho từng thử nghiệm chất lỏng phải bao gồm một trong các giai đoạn sau (xem Hình 28 đến Hình 32).

- Giai đoạn động lực học phải được thử nghiệm ở nhiệt độ, áp suất và tốc độ không đổi (điểm cơ bản).
- Giai đoạn tĩnh phải được thử nghiệm ở mức 0 r/min sử dụng cùng một nhiệt độ và áp suất như giai đoạn động lực học.
- Giai đoạn tuần hoàn phải được thử nghiệm ở nhiệt độ và áp suất khác nhau bao gồm mở máy và tắt máy. Đối với các Hydrocacbon bay hơi, giai đoạn thử nghiệm tuần hoàn phải bao gồm sai lệch trong hơi nước và quay về trạng thái chất lỏng (bay hơi và hồi lại).

TCVN 9736:2013

CHÚ THÍCH: Các giai đoạn này được lựa chọn để đánh giá kiểu cụm làm kín theo dải vận hành (nhiệt độ và áp suất) xác định trong từng nhóm ứng dụng. Hình 28 đến Hình 32 trình bày đồ thị đại diện của thông số vận hành thử nghiệm đối với tất cả ba giai đoạn và mỗi chất lỏng thử. Các giai đoạn thử nghiệm được lựa chọn theo các điều kiện vận hành của bơm thực tế như là vận hành thông thường, chờ và mở máy/tắt máy.



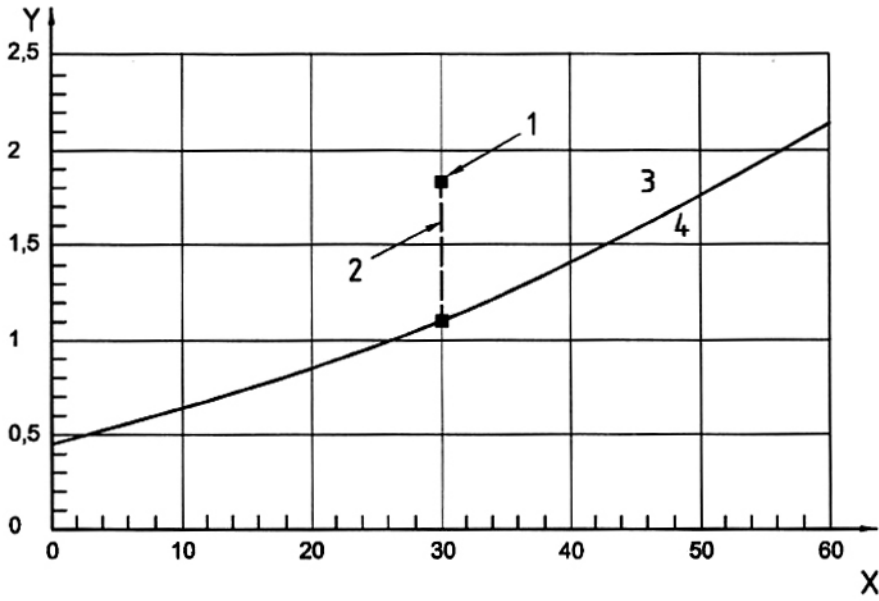
CHÚ DẪN:

X Nhiệt độ, °C

Y Áp suất tuyệt đối, MPa

- 1 Các điều kiện điểm cơ bản
- 2 Chu kỳ nhiệt độ
- 3 Chu kỳ áp suất
- 4 Giai đoạn chất lỏng
- 5 Giai đoạn bay hơi

Hình 28 – Các thông số thử nghiệm nước



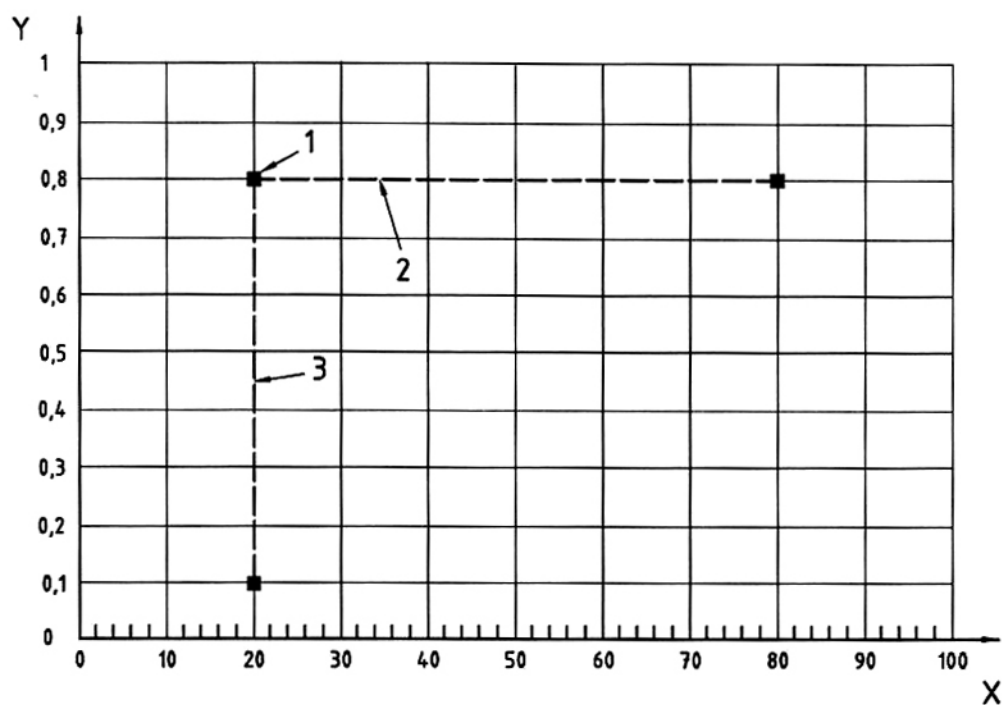
CHÚ DẪN :

X Nhiệt độ, °C

Y Áp suất tuyệt đối, MPa

- 1 Các điều kiện điểm cơ bản
- 2 Giai đoạn chất lỏng
- 3 Giai đoạn bay hơi

Hình 29 – Các thông số thử nghiệm Propan



CHÚ DẪN :

X Nhiệt độ, °C

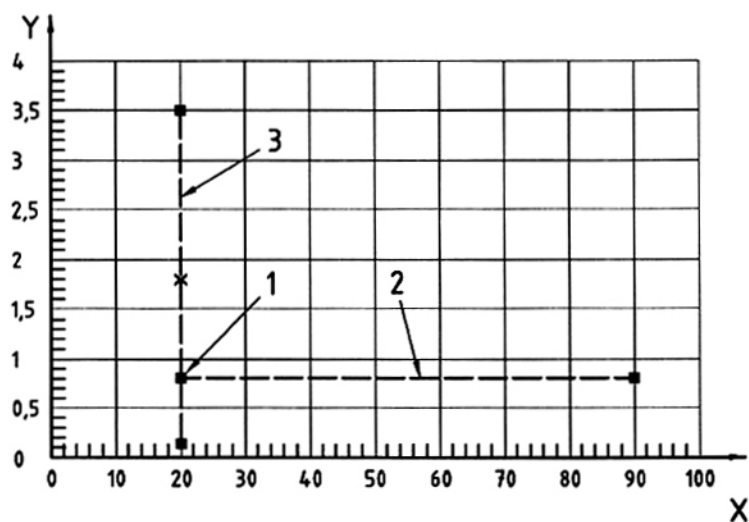
Y Áp suất tuyệt đối, MPa

1 Các điều kiện điểm cơ bản

2 Chu kỳ nhiệt độ

3 Chu kỳ áp suất

Hình 30 – Các thông số thử nghiệm kiềm (NaOH)



CHÚ DẪN :

X Nhiệt độ, °C

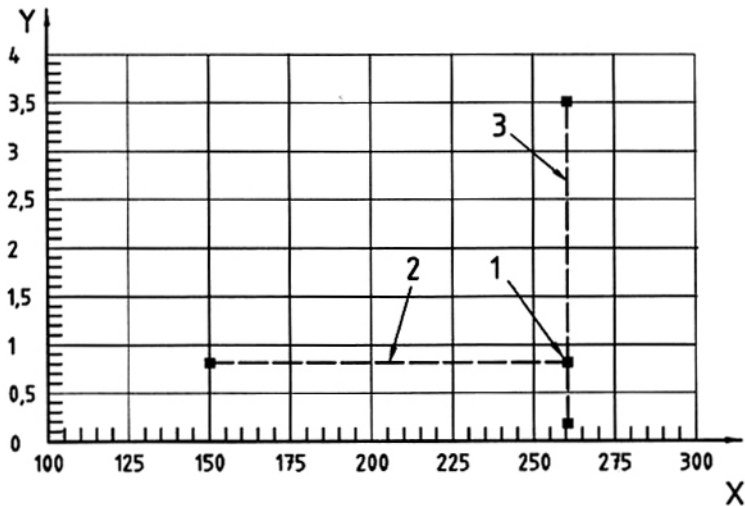
Y Áp suất tuyệt đối, MPa

1 Các điều kiện điểm cơ bản

2 Chu kỳ nhiệt độ

3 Chu kỳ áp suất

Hình 31 – Các thông số thử nghiệm dầu khoáng cho ứng dụng giữa
- 7°C (20 °F) và 150 °C (300 °F)



CHÚ DẪN :

X Nhiệt độ, °C

Y Áp suất tuyệt đối, MPa

- 1 Các điều kiện điểm cơ bản
- 2 Chu kỳ nhiệt độ
- 3 Chu kỳ áp suất

Hình 32 – Các thông số thử nghiệm dầu khoáng cho ứng dụng giữa 150 °C (300 °F) và 260 °C (500 °F)

10.3.1.2.7 Đối với mỗi kiểu cụm làm kín và chất lỏng thử nghiệm, các đường kính cân bằng định mức của các cụm làm kín được thử nghiệm phải là 50 mm (2 in) đến 75 mm (3 in) và 100 mm (4 in) đến 127 mm (5 in). Đối với các cụm làm kín bên ngoài phạm vi tiêu chuẩn này, phải xem xét đến việc thử nghiệm chất lượng.

CHÚ THÍCH: Hầu hết các ứng dụng cụm làm kín phải theo tiêu chuẩn này. Việc thử nghiệm các kích cỡ cũng xem xét đến phạm vi kích cỡ được xác định. Các tính năng kích cỡ vận hành và các kích cỡ thử nghiệm phải được xem xét tương tự.

10.3.1.2.8 Đối với cụm làm kín Cấu trúc 1, chứng minh tính năng của cụm làm kín phù hợp với 10.3.1.3.

10.3.1.2.9 Đối với cụm làm kín Cấu trúc 2, sử dụng các dòng chất lỏng đệm (2CW-CW):

- a) Chứng minh tính năng của cấu trúc có cụm làm kín trong không có cụm làm kín ngoài và chất lỏng đệm phù hợp với 10.3.1.3;
- b) Chứng minh tính năng của cấu trúc có cụm làm kín ngoài và chất lỏng đệm phù hợp với 10.3.1.3.

10.3.1.2.10 Đối với các cụm làm kín Cấu trúc 2, sử dụng một cụm làm kín chặn có hoặc không có bơm xả khí đệm (2CW-CS, 2NC-CS):

- a) Đối với cấu trúc sử dụng cụm làm kín trong tiếp xúc (2CW-CS), chứng minh tính năng của cụm làm kín trong, không có cụm làm kín ngoài và bơm xả khí đệm phù hợp với 10.3.1.3;
- b) Chứng minh tính năng của cấu trúc có cụm làm kín bên trong và cụm làm kín ngoài, nhưng không có bất kỳ bơm xả khí đệm phù hợp với 10.3.1.3;
- c) Sau khi hoàn thành bước b), chứng minh tính năng cụm làm kín chặn phù hợp với 10.3.1.3.5.

10.3.1.2.11 Đối với Các cụm làm kín Cấu trúc 3 sử dụng dòng chất lỏng ngăn (3CW-F8, 3CW-FF, 3CW-BB):

- a) Chứng minh tính năng của cấu trúc có cụm làm kín trong không có cụm làm kín ngoài và dòng chất lỏng chất lỏng ngăn phù hợp với 10.3.1.3;
- b) Chứng minh tính năng của cấu trúc có cụm làm kín ngoài và chất lỏng ngăn phù hợp với 10.3.1.3.

10.3.1.2.12 Đối với các cụm làm kín Cấu trúc 3, sử dụng dòng ngăn khí (3NC-BB, 3NC-FF, 3NC-FB):

- a) Dòng ngăn khí được sử dụng trong quá trình thử nghiệm chất lượng phải là nitơ;
- b) Chứng minh tính năng của cấu trúc phù hợp với 10.3.1.3;
- c) Chứng minh tính năng của cấu trúc tại áp suất ngăn khí khác nhau phù hợp với 10.3.1.3.6.

10.3.1.3 Quy trình thử

10.3.13.1 Trình tự thử phải phù hợp với 10.3.1.3.2 đến 10.3.1.3.11 và thể hiện trong Hình 33. Trình tự thử bao gồm các giai đoạn động lực học, tĩnh và tuần hoàn. Ba giai đoạn thử này phải tiến hành liên tục mà không phải tháo cụm làm kín.

10.3.13.2 Giai đoạn động lực học trong khi thử nghiệm chất lượng phải tiến hành liên tục nhỏ nhất là 100 h với tốc độ 3 600 r/min dưới các điều kiện điểm cơ bản được cho trong Bảng 8.

10.3.13.3 Giai đoạn tĩnh trong khi thử nghiệm chất lượng phải tiến hành nhỏ nhất là 4 h ở tốc độ 0 r/min (tắt máy) dưới các điều kiện điểm cơ bản cho trong Bảng 8. Không được phép quay trục trong khi thử nghiệm tĩnh.

10.3.13.4 Giai đoạn tuần hoàn của thử nghiệm chất lượng phải được tiến hành ở nhiệt độ và áp suất cho trong Bảng 8 và được thực hiện như sau:

- a) vận hành cụm làm kín tại điều kiện áp suất và nhiệt độ điểm cơ bản và tốc độ 3 600 r/min cho đến khi thiết lập cân bằng;
- b) Giảm áp để tất cả chất lỏng trong buồng làm kín để bay hơi hoặc giảm đến áp suất kế 0 MPa (0 bar) (0 psi) đối với các chất lỏng không bay hơi (tăng áp suất hoặc thử nghiệm dầu). Thiết lập lại áp suất cơ bản;
- c) Giảm nhiệt độ chất lỏng trong buồng làm kín để giảm tối thiểu nhiệt độ thử nghiệm tuần hoàn được cho trong Bảng 8. Thiết lập lại các điều kiện điểm cơ bản;

- d) Tăng nhiệt độ chất lỏng trong buồng làm kín để tăng lớn nhất nhiệt độ thử nghiệm tuần hoàn được cho trong Bảng 8. Thiết lập lại các điều kiện điểm cơ bản. Đối với việc thử nghiệm dầu khoáng, sau khi đạt được điều kiện cơ bản, tăng áp suất chất lỏng trong buồng làm kín để tăng lớn nhất nhiệt độ thử nghiệm tuần hoàn được cho trong Bảng 8. Thiết lập lại các điều kiện điểm cơ bản;
- e) Tắt dòng chức năng của cụm làm kín trong 1 min nếu có thể;
- f) Dừng thử nghiệm (0 r/min) trong ít nhất 10 min;
- g) Thiết lập các điều kiện điểm cơ bản và vận hành ở tốc độ 3 600 r/min;
- h) Làm lại các bước từ b) đến g), bổ sung thêm 3 lần;
- i) Làm lại các bước từ b) đến e);
- j) Thiết lập lại dòng chức năng và cho phép thử nghiệm cụm làm kín đạt các điều kiện cân bằng (bao gồm phát thải hydro cacbon) ở điểm cơ bản; và
- k) Dừng thử nghiệm (0 r/min). Duy trì các điều kiện điểm cơ bản nhỏ nhất trong 10 min.

Bảng 8 – Các thông số thử nghiệm chất lượng cụm làm kín

Các điều kiện thử nghiệm chất lượng					
Chất lỏng thử nghiệm	Thử nghiệm chất lỏng ngăn/dêm đối với cụm làm kín kép	Điểm cơ bản		Phạm vi theo dải	
		Động lực học và tĩnh		Áp suất ^a MPa	Nhiệt độ ^b
		Áp suất ^a MPa	Nhiệt độ ^b		
Nước	glicol/nước	0,4	80 °C (180 °F)	0,1 đến 0,4	20 °C đến 80 °C (70 °F đến 180°F)
Propan	Dầu điêzen	1,8	30 °C (90 °F)	1,1 đến 1,8	30°C (90°F)
20 % NaOH	glicol/nước	0,8	20°C (70 °F)	0,1 đến 0,8	20 °C đến 80 °C (70°F đến 180°F)
Dầu khoáng sử dụng 20 °C (70 °F) đến 90 °C (200 °F)	Dầu điêzen	0,8	20°C(70°F)	0,1 đến 1,7 (Kiểu B và C) 0,1 đến 3,5 (Kiểu A)	20 °C đến 90 °C (70 °F đến 200 °F)
Dầu khoáng sử dụng 150°C (300°F) đến 400 °C (750°F)	Dầu khoáng	0,8	400 °C (750 °F)	0,1 đến 1,7 (Kiểu B và C) 0,1 đến 3,5 (Kiểu A)	150°C đến 400°C (300 °F đến 750 °F)

^a Phạm vi dung sai áp suất phải là ± 2 %.

^b Phạm vi dung sai nhiệt độ phải là ± 2,5 °C (4,5 °F).

10.3.1.3.5 Cùng với các yêu cầu trong 10.3.1.2.10, phải thử nghiệm Cấu trúc 2 của cụm làm kín chặn vận hành khô mà không phải tháo rời cùng với cụm làm kín trong ở các điều kiện điểm cơ bản như sau (xem Hình 34).

- a) Vận hành liên tục giai đoạn nén khí ít nhất là 100 h ở tốc độ 3 600 r/min trong khí propan ở áp suất kế của 0,07 MPa (0,7 bar) (10 psi) và nhiệt độ cung cấp giữa 20°C (68 °F) và 40 °C (104 °F). Phải đo các chất thải bằng EPA, Phương pháp 21.
- b) Khi hoàn thành bước a), tăng áp cụm làm kín, sử dụng nitơ, không khí và tiến hành thử nghiệm phù hợp quy trình thử nghiệm không khí cho trong 10.3.4. Việc giảm áp có thể vượt quá các yêu cầu trong 10.3.4 nhưng phải ghi lại mỗi phút, và không được phép quay trục trong quá trình thử nghiệm.
- c) Khi hoàn thành bước b), làm đầy khu vực buồng làm kín chặn bằng dầu điêzen tại nhiệt độ giữa 20 °C và 40 °C (68 °F và 104 °F) và tăng áp đến áp kế của 0,28 MPa (2,8 bar) (40 psi). Khởi động lại, duy trì áp suất và vận hành ít nhất là 100 h ở tốc độ 3 600 r/min. Ghi lại tốc độ rò rỉ.
- d) Khi hoàn thành bước c), thử nghiệm cụm làm kín tĩnh trong nhiên liệu điêzen ít nhất trong vòng 4 h ở tốc độ 0 r/min (tắt máy) ở áp suất kế của 1,7 MPa (17 bar) (246 psi); Không được phép quay trục trong khi thử nghiệm tĩnh và phải báo cáo tốc độ rò rỉ.

CHÚ THÍCH: Trong khi thử nghiệm chất lượng của cụm làm kín Cấu trúc 2, cụm làm kín chặn vận hành ở áp suất thấp trong hơi nước hoặc chất lỏng rò rỉ từ cụm làm kín trong. Áp suất kế của 0,28 MPa (2,8 bar) (40 psi) chỉ để tham khảo nhằm giả định áp suất đầu ống loe lớn nhất.

10.3.1.3.6 Đối với các cụm làm kín Cấu trúc 3, sử dụng khí ngấn, tính năng của cấu trúc tại áp suất khí ngấn phải được thể hiện như sau (xem Hình 35).

- a) Giữ áp suất khí ngấn tại áp suất kế bằng không trong ít nhất 1 h (đây là thử nghiệm tĩnh).
- b) Ghi lại áp suất khí đệm, khởi động lại và vận hành cho đến khi cân bằng được thiết lập; ghi lại bất kỳ sự rò rỉ chất lỏng cũng như mức tiêu thụ khí ngấn.
- c) Trong khi cụm làm kín vận hành, tách ngay lập tức khí ngấn lân cận để cụm làm kín vận hành trong thời gian 1 min.

CHÚ THÍCH: Mục đích của việc này là để mô phỏng các điều kiện khi cung cấp khí đệm khác nhau.

- d) Ghi lại áp suất khí ngấn, vận hành cho đến khi cân bằng được thiết lập và ghi lại bất kỳ sự rò rỉ chất lỏng cũng như mức tiêu thụ chất lỏng ngấn.
- e) Dừng cụm làm kín (0 r/min). Với bằng điều khiển khí được khóa, duy trì các điều kiện điểm cơ bản đối với cụm làm kín chất lỏng (bên trong) trong 10 min và ghi lại bất kỳ mức tăng áp trong hệ thống ngấn.

CHÚ THÍCH: Điều mục này tiếp tục thử nghiệm cụm làm kín tăng áp Cấu trúc 3 sau 10.3.1.3.4 và có khả năng làm rối loạn và các sự cố khởi động.

TCVN 9736:2013

10.3.1.3.7 Ghi lại các phương pháp đo yêu cầu nhỏ nhất các dữ liệu được nêu trong Phụ lục I.

10.3.1.3.8 Các phép đo nhiệt độ và áp suất là các giá trị được lấy đại diện cho phần lớn thể tích của buồng làm kín chất lỏng.

CHÚ THÍCH: Nhiệt độ của chất lỏng buồng làm kín được đo là giá trị trung bình giữa các nhiệt độ đầu ra và đầu vào.

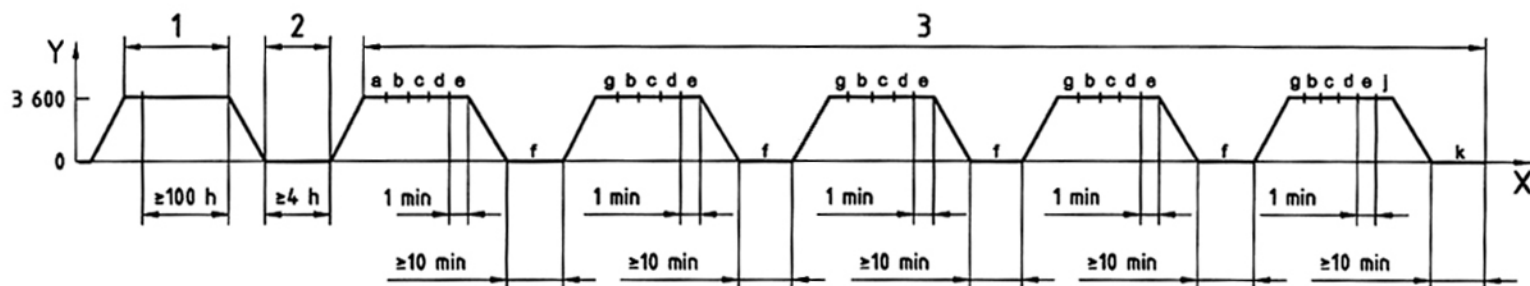
10.3.1.3.9 Nồng độ rò rỉ của chất lỏng thử nghiệm hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOC) phải được đo với máy phân tích hơi hữu cơ phù hợp với Phương pháp 21 EPA (Phụ lục A, Tiêu đề 40, Phần 60 của mã US theo các yêu cầu của Liên Bang). Cho phép thời gian để máy phân tích hoàn thành phép đo.

CHÚ THÍCH: Phương pháp đo nồng độ khí thải VOC ở môi trường xung quanh cụm làm kín này, không đo tốc độ rò rỉ VOC.

10.3.1.3.10 Tất cả phạm vi của thiết bị đo phải được ưu tiên lựa chọn để điểm vận hành thông thường nằm giữa phạm vi thiết bị đo.

10.3.1.3.11 Dụng cụ đo và phương pháp đo phải phù hợp với ASME PTC 8.2.

10.3.1.3.12 Độ mài mòn bề mặt cụm làm kín phải được tính toán dựa trên mức thay đổi trung bình trong chiều dài các bề mặt được đo trước và sau khi thử nghiệm. Phép đo tại bốn điểm tương đương với không gian chu vi của các bề mặt làm kín.



CHÚ DẪN:

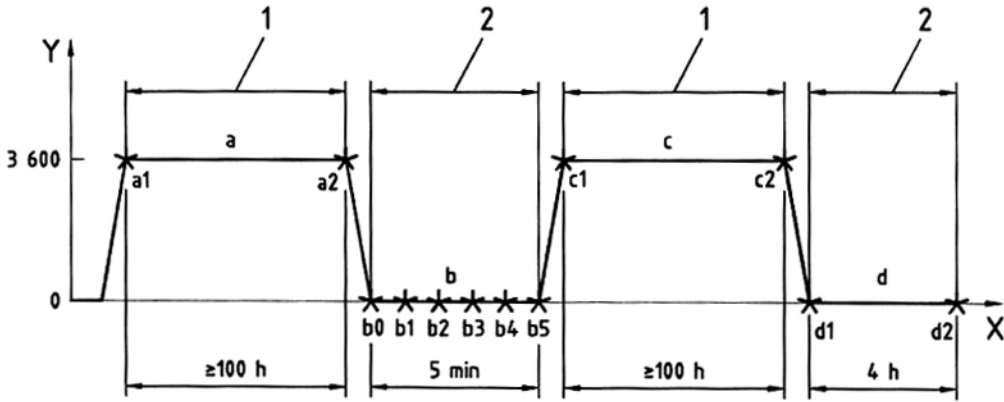
X Thời gian

Y Tốc độ, r/min

- 1 Giai đoạn thử nghiệm động lực học
- 2 Giai đoạn thử nghiệm tĩnh
- 3 Giai đoạn thử nghiệm tuần hoàn

CHÚ THÍCH: Các điểm a, b, c, d, e, f, g, j và k liên quan đến các bước trong 10.3.1.3.4.

Hình 33 – Quy trình thử nghiệm chất lượng nhà cung cấp cụm làm kín



CHÚ DẪN:

X Thời gian

Y Tốc độ, r/min

1 Giai đoạn thử nghiệm động lực học

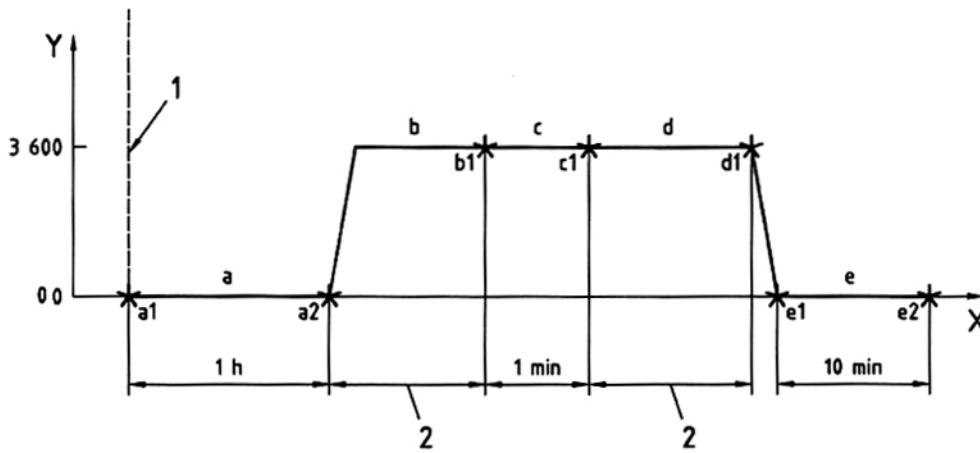
2 Giai đoạn thử nghiệm tĩnh

CHÚ THÍCH 1: Chu trình thử nghiệm liên quan đến 10.3.1.3.5.

CHÚ THÍCH 2: Các dấu (*) hiển thị thời gian và chỉ định điểm dữ liệu để đo thực hiện phù hợp với 10.3.1.3.5 và Phụ lục I.

- a Áp suất kế của propan 0,07 MPa (0,7 bar) (10 psi).
- b Áp suất kế của Nitơ 0,17 MPa (1,7 bar) (25 psi).
- c Áp suất kế của dầu điêzen 0,28 MPa (2,8 bar) (40 psi).
- d Áp suất kế của dầu điêzen 1,7 MPa (17 bar) (250 psi).

Hình 34 – Quy trình thử nghiệm chất lượng nhà cung cấp chất làm kín đối với cụm làm kín chặn

**CHÚ DẪN:**

X Thời gian

Y Tốc độ, r/min

1 Bắt đầu ở điểm cuối của Hình 33

2 Cân bằng

CHÚ THÍCH 1: Chu trình thử nghiệm liên quan đến 10.3.1.3.6.

CHÚ THÍCH 2: Các dấu (*) hiển thị thời gian và chỉ định điểm dữ liệu để đo thực hiện phù hợp 10.3.1.3.6 và Phụ lục I.

- ^a Ngăn tại áp suất kế của 0 MPa (0 bar) (0 psi), cụm làm kín trong tại áp suất thử nghiệm thông thường.
- ^b Ngăn tại áp suất thử nghiệm thông thường, cụm làm kín trong tại áp suất thử nghiệm thông thường.
- ^c Tách áp suất ngăn từ áp suất cung cấp, cụm làm kín trong tại áp suất thử nghiệm thông thường.
- ^d Ngăn tại áp suất thử nghiệm thông thường, cụm làm kín trong tại áp suất thử nghiệm thông thường.
- ^e Ngăn khóa trong, cụm làm kín trong tại áp suất thử nghiệm thông thường.

Hình 35 – Quy trình thử nghiệm chất lượng của nhà cung cấp cụm làm kín đối với cụm làm kín ngăn khí

10.3.1.4 Các yêu cầu vận hành nhỏ nhất

10.3.1.4.1 Trừ trường hợp được quy định, để đáp ứng các quy định của phát thải quốc gia chặt chẽ hơn, khi các cụm làm kín đơn được thử nghiệm phù hợp với 10.3.1.3.2, 10.3.1.3.3 và 10.3.1.3.4, độ rò rỉ cho phép phải:

- a) Nồng độ hơi nước nhỏ hơn 1 000 ml/m³ (1 000 ppm thể tích) sử dụng Phương pháp EPA 21.
- b) Tốc độ rò rỉ chất lỏng trung bình nhỏ hơn 5,6 g/h mỗi cặp bề mặt làm kín.

TCVN 9736:2013

CHÚ THÍCH: Tất cả các cụm làm kín cơ khí yêu cầu phải bôi trơn bề mặt để đạt được độ ổn định; điều này dẫn đến mức rò rỉ ít nhất. Trong khi thử nghiệm bơm nước của một cụm làm kín tiếp xúc ướt (1CW), lượng rò rỉ bị bốc hơi điển hình và không nhìn thấy. Tuy nhiên, Các tính năng thiết kế bề mặt có thể tăng các mức rò rỉ và dẫn đến các giọt không nhìn thấy (Tham khảo A.1.3). Tăng áp cụm làm kín tiếp xúc ướt (3CW) kép khi được sử dụng với chất lỏng ngăn dầu bôi trơn, không dễ bay hơi có thể gây rò rỉ nhìn thấy được ở dạng nhỏ giọt nhưng tốc độ nhỏ hơn 5.6 g/h (2 giọt trên mỗi phút).

Chủ đầu tư hoặc khách hàng phải xác định các giới hạn rò rỉ/phát thải có thể áp dụng tại điểm áp dụng dự định trước và so sánh giới hạn này với các giá trị nêu trên đối với sự thử nghiệm chất lượng. Các giới hạn địa phương có thể thấp hơn các giá trị quy định. Nếu cụm làm kín Cấu trúc 1 không tuân theo các yêu cầu phát thải hoặc rò rỉ địa phương, thì có thể sử dụng Cấu trúc 2 hoặc Cấu trúc 3 để đáp ứng các giới hạn áp dụng.

10.3.1.4.2 Trừ trường hợp được quy định, để đáp ứng các yêu cầu phát thải địa phương, khi các cụm làm kín được thử nghiệm phù hợp với 10.3.1.3.5 a), nồng độ rò rỉ hơi nước lớn nhất cho phép phải là 1.000 ml/m^3 (1.000 ppm thể tích) sử dụng Phương pháp EPA 21.

CHÚ THÍCH: Phần a) của thử nghiệm này phải được xem xét đối với vận hành thông thường, còn lại thử nghiệm phải được xem xét điều kiện chôn.

10.3.1.4.3 Sau khi hoàn thiện thử nghiệm chất lượng, tổng lượng mài mòn của các bề mặt làm kín sơ bộ phải nhỏ hơn 1 % mài mòn bề mặt chất làm kín.

CHÚ THÍCH 1: Mức mài mòn vượt quá của chất làm kín đơn trong khi thử nghiệm cụ thể có thể chỉ ra rằng cụm làm kín kép là lựa chọn tối ưu đối với công việc này.

CHÚ THÍCH 2: Mòn bề mặt chất làm kín thay đổi theo kích cỡ, tốc độ, áp suất và chất lỏng và không nằm thẳng hàng. Phần lớn độ mài mòn bề mặt làm kín xảy ra trong khi khởi động và ngay sau đó.

10.3.1.4.4 Đối với các cụm làm kín chặn, tổng lượng mài mòn trong khi thử nghiệm phải theo 10.3.1.3.2 đến 10.3.1.3.5 phải nhỏ hơn 1 % mài mòn bề mặt có sẵn.

10.3.1.5 Kết quả thử nghiệm

Nhà sản xuất cụm làm kín phải cung cấp các kết quả thử nghiệm chất lượng và chứng chỉ phù hợp với Bảng 9. Các kết quả thử nghiệm bao gồm ít nhất những thông tin nêu ra trong thử nghiệm chất lượng (Phụ lục I). Bất kỳ điều kiện nào quan sát được tác động đến khả năng đáp ứng độ tin cậy và vận hành của cụm làm kín phải được báo cáo.

10.3.2 Thử nghiệm thủy tĩnh đối với các bộ phận và các phụ kiện của cụm làm kín cơ khí chịu áp

10.3.2.1 Các chi tiết của cụm làm kín vỏ chịu áp, không kể các tấm nắp đệm từ các bộ phận vật liệu rèn hoặc phơi dạng thanh phải được thử nghiệm thủy tĩnh cùng với chất lỏng ít nhất là 1,5 lần áp suất làm việc cho phép lớn nhất nhưng không nhỏ hơn áp suất kế của 0,14 MPa (1,4 bar) (20 psi). Chất lỏng thử nghiệm phải có nhiệt độ cao hơn nhiệt độ dẻo của vật liệu thử nghiệm.

10.3.2.2 Nếu bộ phận thử nghiệm vận hành ở nhiệt độ mà độ bền của vật liệu nằm dưới phạm vi độ bền của vật liệu tại nhiệt độ phòng, áp suất thử nghiệm thủy tĩnh phải được nhân lên theo hệ số đạt được nhờ chia ứng suất làm cho phép đối với vật liệu ở nhiệt độ phòng với ứng suất làm việc cho phép

của vật liệu ở nhiệt độ làm việc. Các giá trị ứng suất được sử dụng phải tuân theo các yêu cầu trong ISO 15649 đối với đường ống hoặc trong EN 13445 hoặc ASME VIII, Khoản 1 đối với các vỏ. Do vậy, áp suất đạt được là áp suất nhỏ nhất mà tại đó thử nghiệm thủy tĩnh được thực hiện. Các tờ dữ liệu phải liệt kê các áp suất thử nghiệm thủy tĩnh thực tế.

CHÚ THÍCH: Đối với mục đích của điều mục này, ASME B31.3 là tương đương với ISO 15649.

10.3.2.3 Tại nơi áp dụng, phải thử nghiệm phù hợp với EN 13445 hoặc ASME VIII. Trong trường hợp có sự sai khác giữa mã áp suất thử nghiệm và áp suất thử nghiệm trong tiêu chuẩn này, sử dụng áp suất cao hơn.

10.3.2.4 Hàm lượng clo trong chất lỏng được sử dụng để thử nghiệm thép không gỉ austenitic không được vượt quá 50 mg/kg (50 ppm wt). Để ngăn chặn kết tủa clo khi làm khô bay hơi, tất cả các chất lỏng còn lại phải được loại bỏ từ các bộ phận được thử nghiệm khi kết luận thử nghiệm.

10.3.2.5 Duy trì thử nghiệm trong thời gian phù hợp để hoàn thành kiểm tra các bộ phận dưới áp suất. Phải thử nghiệm thủy tĩnh để xem xét có thỏa mãn không bị rò rỉ cũng không thấm qua buồng làm kín được quan sát trong ít nhất 30 min.

10.3.3 Thử nghiệm của việc làm kín bởi nhà sản xuất cụm làm kín

10.3.3.1 Mỗi cụm làm kín phải được thử nghiệm với khí bởi nhà sản xuất cụm làm kín sau khi lắp ráp lần cuối phù hợp với 10.3.4. Các điều khoản thử nghiệm phải bao gồm các yêu cầu từ a) đến c).

- a) Các cụm làm kín phải được kiểm tra kỹ, làm sạch và các bề mặt phải được kiểm tra xác nhận là không có dầu và mỡ bôi trơn khi lắp ráp. Phải sử dụng kiểu, kích cỡ, vật liệu và miếng đệm làm kín đã quy định.
- b) Thử nghiệm cố định phải có khả năng chứa toàn bộ của cụm làm kín mà không có sửa đổi hộp làm kín, buồng làm kín nếu được cung cấp bởi nhà sản xuất cụm làm kín, hoặc tấm nắp đệm.
- c) Cụm làm kín Cấu trúc 2 và Cấu trúc 3 phải là điều khoản để thử nghiệm mỗi phần độc lập.

10.3.3.2 Sau khi hoàn thiện thành công việc thử nghiệm (bằng) khí, phải tháo hộp cụm làm kín được thử nghiệm. Bộ phận làm kín phải được dán nhãn với các từ "Chứng nhận thử nghiệm khí của nhà sản xuất cụm làm kín", nêu rõ ngày thử nghiệm và tên người thực hiện thử nghiệm.

10.3.3.3 Trong trường hợp bộ phận làm kín không đạt quy trình thử nghiệm (bằng) khí, toàn bộ thử nghiệm phải được thực hiện lại cho đến khi thử nghiệm thành công.

10.3.4 Thử nghiệm (bằng) khí

10.3.4.1 Thiết lập

Thiết lập cho thử nghiệm (bằng) khí phải có một hệ thống tăng áp và đầy đủ khả năng cách ly từ mặt cắt của cụm làm kín được thử nghiệm. Thiết bị đo được sử dụng trong khi thử nghiệm phải có phạm vi đảm bảo rằng áp suất kể là 0.17 MPa (1.7 bar) (25 psi), gần điểm giữa.

TCVN 9736:2013

10.3.4.2 Quy trình

Mỗi mặt cắt của cụm làm kín phải được tăng áp độc lập với khí sạch đến áp suất kế 0,17 MPa (1,7 bar) (25 psi). Thể tích thiết lập mỗi thử nghiệm lớn nhất là 28 l (1 ft³). Tách việc thiết lập thử nghiệm từ nguồn đang tăng áp và duy trì áp suất ít nhất 5 min. Tồn thất áp suất lớn nhất trong khi thử nghiệm là 0,014 MPa (0,14 bar) (2 psi).

10.3.4.3 Cụm làm kín kép

Mỗi mặt cắt cụm làm kín của Cấu trúc 2 hoặc Cấu trúc 3 phải được tăng áp độc lập. Các mối nối phải được trang bị để cho mỗi mặt cắt thử nghiệm độc lập.

10.3.5 Thử nghiệm của việc làm kín bởi nhà sản xuất bơm

• 10.3.5.1 Các bề mặt làm kín được sửa đổi

Nếu được quy định, cụm làm kín được thử nghiệm bằng khí phải được cung cấp cho nhà sản xuất bơm cùng các bề mặt làm kín được sửa đổi trong quá trình vận hành thử nghiệm tính năng của bơm. Thử nghiệm tính năng của bơm như nêu theo sau, các công việc làm kín bề mặt phải được lắp đặt trong cụm làm kín và thử nghiệm (bằng) khí phù hợp với 10.3.4.

• 10.3.5.2 Cụm làm kín không được vận hành trong quá trình thử nghiệm tính năng bơm

Nếu được quy định, cụm làm kín được cung cấp phải không được vận hành trong quá trình thử nghiệm tính năng bơm để ngăn chặn thiệt hại. Trong quá trình thử nghiệm tính năng bơm, nhà sản xuất bơm phải sử dụng cụm làm kín bơm. Khi cụm làm kín được cung cấp, buồng làm kín (nếu áp dụng) phải được lắp đặt sau khi thử nghiệm tính năng bơm và thử nghiệm (bằng) khí phù hợp với 10.3.4. Nó phải được quy định nếu cụm làm kín được chuyển tới để lắp đặt.

10.4 Chuẩn bị vận chuyển

10.4.1 Trừ trường hợp được quy định, phải chuẩn bị phương phức vận chuyển các thiết bị như được mô tả trong 10.4.3.

10.4.2 Nhà sản xuất phải cung cấp cho khách hàng các hướng dẫn cần thiết để bảo toàn tính nguyên vẹn của hàng hóa sau khi các thiết bị được đưa đến địa điểm lắp đặt và trước khi khởi động.

10.4.3 Phải chuẩn bị vận chuyển thiết bị sau khi đã hoàn thành các thử nghiệm và kiểm tra và phải do khách hàng thực hiện. Công tác chuẩn bị bao gồm:

- a) Các bề mặt ngoài, ngoại trừ các bề mặt máy phải được mạ ít nhất một lần bằng sơn tiêu chuẩn của nhà sản xuất. Lớp sơn này không chứa chì hoặc crom. Không cần sơn bộ phận thép không gỉ.
- b) Các bề mặt ngoài của máy là thép các bon phải được mạ bằng chất chống gỉ phù hợp.
- c) Làm sạch bên trong thiết bị và loại bỏ lớp gỉ, các vảy hàn, các dị vật.
- d) Diện tích thép bên trong hệ thống thép các bon của bất kỳ thiết bị phụ trợ nào, như bình chứa phải được mạ bằng chất chống gỉ phù hợp.

- e) Lỗ cửa nối bích phải được bọc kín bằng kim loại có độ dày ít nhất là 4,8 mm (3/16 in) sử dụng miếng đệm đàn hồi và ít nhất là bốn bu lông đường kính đầy đủ. Đối với các lỗ cửa có lắp vít cấy, cài đặt tất cả các khớp nối yêu cầu trong khi vận hành thiết bị.
- f) Các lỗ cửa có ren phải được trám kín phù hợp với 6.1.2.18.
- g) Các điểm nâng và tâm trọng lực phải được nhận biết rõ ràng trên bao gói thiết bị nếu khối lượng vượt quá 23 kg (50 lb) hoặc theo yêu cầu của các quy định địa phương. Nhà sản xuất phải cung cấp cấu trúc nâng đề xuất.
- h) Đối với các cụm làm kín Loại 3, thiết bị phải được nhận biết cùng hạng mục và số sê-ri. Vật liệu được vận chuyển riêng biệt phải được nhận biết với dán tem bảo vệ, dán nhãn bằng kim loại chống ăn mòn chỉ báo hạng mục và số sê-ri của thiết bị, và phải được vận chuyển với danh mục đóng gói bản sao bên trong và bên ngoài công ten nơ vận chuyển

10.4.4 Các mối nối đường ống phụ trợ phải được đóng tem chết và dán nhãn cố định theo bảng mối nối hoặc theo bản vẽ bố trí chung của nhà sản xuất. Phải định rõ các mối nối và điều kiện làm việc.

10.4.5 Đóng gói và gửi kèm theo hàng một bản sao hướng dẫn lắp đặt của nhà sản xuất cụm làm kín.

11 Truyền dữ liệu

11.1 Quy định chung

11.1.1 Hoàn thiện các tờ dữ liệu (Phụ lục C) là trách nhiệm chung của khách hàng và nhà cung cấp. Khách hàng có thể nộp các tờ dữ liệu đến nhà cung cấp trong một mẫu khác với tiêu chuẩn này. Tuy nhiên, các tờ dữ liệu thay thế phải bao gồm ít nhất tất cả thông tin cung cấp trong Phụ lục C. Các cụm làm kín cơ khí có thể được mô tả một cách tổng quát bằng cách sử dụng các mã của cụm làm kín cơ khí như các mã nêu trong Phụ lục D.

CHÚ THÍCH: Thông tin này là cơ sở cho việc lựa chọn, đặc tính kỹ thuật và thỏa thuận mua hàng.

11.1.2 Thông tin nhỏ nhất do nhà sản xuất cung cấp được cho trong Bảng 9 và Bảng 10 và được mô tả trong 11.2 và 11.3. Thông tin này phải được gửi đến (các) địa chỉ nêu trong yêu cầu hoặc đơn đặt hàng.

11.1.3 Thông tin sau phải được nhận biết trên thư bìa và trong các tờ dữ liệu của cụm làm kín cơ khí cho lắp đặt Loại 1 và Loại 2. Việc lắp đặt Loại 3 phải được thông tin trên thư bìa, trong các tờ dữ liệu của cụm làm kín cơ khí, bản vẽ cấu trúc và các sổ tay hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng:

- a) Tên công ty của khách hàng hoặc người sử dụng;
- b) Tham chiếu công việc và dự án;
- c) Số hạng mục thiết bị và số công việc;
- d) Số yêu cầu hoặc đơn đặt hàng của khách hàng;
- e) Bất kỳ nhận biết nào trong yêu cầu hoặc trong đơn đặt hàng của khách hàng; và

TCVN 9736:2013

f) Tham chiếu đề xuất nhận biết của nhà sản xuất, số đơn đặt hàng của xưởng, số sê ri hoặc tài liệu tham chiếu khác được yêu cầu để phản hồi.

11.1.4 Nếu được quy định, các yêu cầu dữ liệu của cụm làm kín cơ khí đối với (Phụ lục J) phải được khách hàng và nhà cung cấp hoàn thiện. Khách hàng có thể yêu cầu thông tin này theo mẫu tương tự hoặc các mẫu khác tiêu chuẩn này, miễn là mẫu đó bao gồm ít nhất thông tin nêu trong Phụ lục J.

11.2 Dữ liệu đề xuất

11.2.1 Đề xuất của nhà sản xuất cụm làm kín phải bao gồm ít nhất những thông tin cho trong Bảng 9.

11.2.2 Bản vẽ cắt ngang của cụm làm kín (có thể chấp nhận một bản vẽ điển hình điều chỉnh) phải bao gồm ít nhất những thông tin như sau:

- Thông tin kích thước đủ để kiểm tra tính phù hợp khi lắp đặt thiết bị, bao gồm lỗ và chiều sâu buồng làm kín, mối nối tấm nắp đệm và khoảng cách từ điểm nghẽn bên ngoài gần nhất đến buồng làm kín;
- Các kích thước tổng thể của cụm làm kín và bất kỳ các kích thước chỉnh đặt cụm làm kín liên quan;
- Dung sai dọc trục của cụm làm kín theo sự chuyển động của trục/vỏ khác nhau;
- Các đặc tính kỹ thuật của vật liệu; và
- Bản vẽ buồng làm kín riêng biệt nêu rõ các điều chỉnh ở borm theo yêu cầu để phù hợp với cụm làm kín đề xuất. Bản vẽ này hoặc là chỉ ra bộ phận làm kín hoặc bao gồm tham chiếu chéo của bản vẽ.

Bảng 9 – Dữ liệu đề xuất

Thông tin yêu cầu	Loại làm kín		
	1	2	3
Bản vẽ cắt ngang (điển hình)	X	X	X
Sơ đồ hệ thống phụ trợ			X
Các bảng dữ liệu hoàn thiện phù hợp	X	X	X
Phương án đề xuất thay thế	X	X	X
Trường hợp ngoại lệ theo tiêu chuẩn này	X	X	X
Danh mục vật liệu chi tiết của hệ thống cụm làm kín và hệ thống phụ trợ			X
Rò rỉ chất làm kín được định lượng của 2NC-CS tại áp suất định mức của buồng làm kín	X	X	X
Giấy chứng nhận và kết quả thử nghiệm chất lượng làm kín			X
Các thông số tính năng thiết kế cụm làm kín			X
Lực hướng trục của cụm làm kín trên trục			X
Biểu mẫu dữ liệu yêu cầu	x ^a	x ^a	x ^a
^a Nếu được quy định.			

11.2.3 Các thông số tính năng thiết kế cụm làm kín phải bao gồm các thông tin cụ thể về bơm và chất lỏng trong tờ dữ liệu:

- a) Áp suất làm kín danh định động lực học;
- b) Áp suất làm kín danh định tĩnh;
- c) Áp suất ngược lớn nhất (nơi nào phù hợp);
- d) Nhiệt độ vận hành nhỏ nhất và lớn nhất.

11.2.4 Kết quả thử nghiệm chất lượng cụm làm kín phải bao gồm các thông tin sau:

- a) Thông tin thể hiện trên mẫu kết quả thử nghiệm chất lượng (Phụ lục I) và bất kỳ thông tin liên quan nào khác;
- b) Giấy chứng nhận cho thấy việc thử nghiệm chất lượng được tiến hành phù hợp và đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn này;
- c) Giấy xác minh sự khác biệt thiết kế hoặc đặc tính kỹ thuật giữa thử nghiệm và cụm làm kín đề xuất; và
- d) Bất kỳ điều kiện nào đã được quan sát thấy gây ảnh hưởng đến khả năng của cụm làm kín trong việc thỏa mãn độ tin cậy phù hợp và các đặc tính yêu cầu của tiêu chuẩn này.

11.3 Dữ liệu hợp đồng

11.3.1 Nhà cung cấp phải cung cấp cho khách hàng ít nhất những thông tin nêu cho trong Bảng 10.

Bảng 10 – Dữ liệu hợp đồng

Thông tin yêu cầu	Loại làm kín		
	1	2	3
Bản vẽ cắt ngang (điển hình)	X	X	
Bản vẽ cắt ngang (cụ thể)	a	a	X
Sơ đồ hệ thống phụ trợ	X	X	X
Bản vẽ chi tiết hệ thống phụ trợ			X
Các tờ dữ liệu hoàn thiện phù hợp	X	X	X
Danh mục chi tiết của các vật liệu sử dụng cho cụm làm kín và hệ thống phụ trợ	X	X	X
Tính toán năng lượng cụm làm kín và nhiệt làm bốc hơi xăng			X
Lực hướng trục của cụm làm kín trên trục			X
Tính năng thiết bị tuần hoàn trong (dữ liệu thử nghiệm)			X
Các hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng (điển hình)	X	X	
Các hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng (cụ thể)			X
Giấy chứng nhận thử nghiệm thủy tĩnh			X
Bản dữ liệu vật liệu an toàn	b	b	X
Biểu mẫu dữ liệu yêu cầu	x ^c	x ^c	x ^c
^a Phải được cung cấp nếu có yêu cầu điều chỉnh bơm. ^b Yêu cầu theo quy định. ^c Nếu đã được quy định.			

11.3.2 Bản vẽ mặt cắt ngang cụm làm kín cụ thể đến thiết bị phải bao gồm ít nhất các thông tin sau:

- Tất cả chi tiết về cụm làm kín liên quan đến đơn hàng cũng như các chi tiết bơm liên quan đến các cụm làm kín;
- Các kích thước để kiểm tra xác nhận chính xác vị trí chỉnh đặt cụm làm kín;
- Các kích thước bơm có bề mặt chuyển tiếp với cụm làm kín;
- Các kích thước bao quanh cụm làm kín;
- Các kích thước của buồng làm kín và mối nối tấm nắp đệm;
- Hệ thống phụ trợ và các đặc tính kỹ thuật thông dụng;
- Các kích thước mối nối của hệ thống phụ trợ và tính hữu dụng
- Chất lỏng bơm và các điều kiện vận hành cụm làm kín ;
- Chuyển động hướng trục cho phép của cụm làm kín từ điểm chỉnh đặt;

- j) Cấu trúc, kiểu và loại làm kín theo quy định của tiêu chuẩn này; và
- k) Dẫn nhãn và tham chiếu phù hợp đến các danh mục vật liệu, bao gồm vật liệu kết cấu và bản mô tả hạng mục.

11.3.3 Bản vẽ sơ đồ hệ thống phụ trợ phải bao gồm:

- a) Sơ đồ đường ống và thiết bị đo;
- b) Tất cả yêu cầu và vị trí của thiết bị bên ngoài;
- c) Dẫn nhãn và tham chiếu phù hợp tới các danh mục vật liệu;
- d) Đặc tính kỹ thuật của chất lỏng ngăn hoặc chất lỏng đệm;
- e) Áp suất thử nghiệm hydro nếu sử dụng;
- f) Áp suất và nhiệt độ thiết kế lớn nhất;
- g) Kích cỡ và áp suất chính đặt của các van an toàn.

11.3.4 Bản vẽ chi tiết của hệ thống phụ trợ phải bao gồm:

- a) Tất cả kích thước lắp ráp và kích thước giới hạn tổng thể;
- b) Tất cả yêu cầu và vị trí của thiết bị bên ngoài;
- c) Tất cả vị trí của hệ thống ống mối nối, kiểu và kích cỡ;
- d) Dẫn nhãn và tham chiếu phù hợp đến các danh mục vật liệu;
- e) Đặc tính kỹ thuật của chất lỏng ngăn hoặc chất lỏng đệm;
- f) Thiết bị và các điểm chính đặt cảnh báo;
- g) Áp suất thử nghiệm hydro nếu sử dụng;
- h) Áp suất và nhiệt độ thiết kế lớn nhất;
- i) Kích cỡ lỗ cửa; và
- j) Kích cỡ và áp suất chính đặt của các van an toàn.

11.3.5 Danh mục vật liệu làm cụm làm kín cũng phải được chỉ ra trong các thiết bị phụ trợ đề xuất.

11.3.6 Trừ trường hợp được quy định tại giai đoạn yêu cầu, sổ tay hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng phải bằng tiếng Anh. Một bản sao của hệ thống phụ trợ và cụm làm kín phải được cung cấp. Phải cung cấp hướng dẫn đầy đủ và danh mục mặt cắt được tham khảo của tất cả các bản vẽ và danh mục vật liệu để cho phép khách hàng hiệu chỉnh lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng tất cả thiết bị theo đơn hàng. Các giá trị mômen xoắn đề xuất đối với chi tiết lắp xiết được sử dụng trong cụm làm kín, mặt bích bình chứa và thiết bị đo mức phải được cung cấp.

TCVN 9736:2013

11.3.7 Đối với cụm làm kín Loại 3, nhà cung cấp cung cấp đầy đủ các hướng dẫn bằng văn bản và tất cả các bản vẽ cần thiết để cho phép khách hàng lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng tất cả thiết bị theo đơn đặt hàng. Thông tin này phải được biên dịch trong sổ tay hướng dẫn sử dụng với tờ giới thiệu tóm tắt thông tin nêu trong 11.1.3, một tờ mục lục và danh mục các bản vẽ đi kèm đầy đủ có tiêu đề và số bản vẽ. (Các) sổ tay hướng dẫn phải được chuẩn bị riêng đối với từng thiết bị theo đơn hàng của khách hàng. Không chấp nhận sổ tay hướng dẫn "chung chung".

11.3.8 Tờ dữ liệu vật liệu an toàn phải sử dụng cho sơn cụ thể, các chất bảo vệ, chất mạ và hóa chất cung cấp kèm theo hoặc được áp dụng cho cụm làm kín hoặc hệ thống phụ trợ.

Phụ lục A

(tham khảo)

Quy trình lựa chọn cụm làm kín được đề xuất

A.1 Các giả định và hướng dẫn

A.1.1 Phạm vi áp dụng

Quy trình lựa chọn này cung cấp loại cụm làm kín, cấu trúc, sơ đồ dòng chức năng và chất lỏng ngăn/đệm đề xuất trong các điều kiện sử dụng dự tính, miễn là các điều kiện này đáp ứng được lớp vỏ vận hành của cụm làm kín Loại 1, cụm làm kín Loại 2 hoặc cụm làm kín Loại 3.

Các chất lỏng nêu trong quy trình lựa chọn này bao gồm:

- a) Nước;
- b) Nước chua (chứa H₂S);
- c) Kiềm;
- d) Amin;
- e) Một số axit;
- f) Phần lớn là hydrocacbon.

A.1.2 Yêu cầu kỹ thuật bổ sung

Đây chỉ là quy trình đề xuất. Khách hàng hoặc nhà cung cấp cụm làm kín có trách nhiệm sử dụng quy trình này để đảm bảo rằng việc lựa chọn cụm làm kín và các thiết bị phụ trợ phải phù hợp với điều kiện sử dụng dự định. Việc sử dụng tiêu chí lựa chọn thay thế và xem xét kỹ thuật chi tiết hơn là đề xuất cụ thể cho các điều kiện vận hành như sau:

- a) Nhiệt độ cao trên:
 - 1) Đối với cụm làm kín Loại 1: 260 °C (500 °F);
 - 2) Đối với cụm làm kín Loại 2 và Loại 3: 400 °C (750 °F);
- b) Nhiệt độ thấp hơn - 40 °C (- 40 °F);
- c) Áp suất kế cụm làm kín cao trên:
 - 1) Đối với cụm làm kín Loại 1: 2,1 MPa (21 bar) (300 psi);
 - 2) Đối với cụm làm kín Loại 2 và Loại 3: 4.1 MPa (41 bar) (600 psi);
- d) Tốc độ bề mặt trên 23 min/s (4 500 ft/min);
- e) Chất lỏng ăn mòn cao trong đó các vật liệu cụ thể được quy định trong tiêu chuẩn này là không phù hợp;
- f) Các chất lỏng trong đó áp suất hơi tuyệt đối vượt quá 3,4 MPa (34 bar) (493 psi);

TCVN 9736:2013

- g) Các đặc tính của chất lỏng không ổn định, ví dụ như các chất lỏng nhiều pha hoặc chất lỏng Newton, v.v
- h) Nồng độ các chất rắn cao;
- i) Đường kính trục lớn hơn 110 mm (4,3 in) hoặc dưới 20 mm (0,75 in);
- j) Độ nhớt cao hoặc điểm chảy lớn hơn hoặc trong vòng 20 °C (36 °F) ở nhiệt độ môi trường nhỏ nhất.

A.1.3 Rò rỉ cụm làm kín

Luôn có tỷ lệ lưu lượng qua bề mặt của cụm làm kín cơ khí, vì vậy các cụm làm kín bị "rò". Một số cụm làm kín, đặc biệt là các cụm làm kín không tiếp xúc được thiết kế có một lưu lượng nhất định giữa các mặt. Tuy nhiên, đối với phần lớn các bơm theo TCVN 9733 (ISO 13709), không quan sát được rò rỉ cụm làm kín phụ thuộc trạng thái của chất lỏng. Việc rò rỉ có thể xảy ra mà không liên quan đến kiểu làm kín, cấu trúc; Tuy nhiên, với các cụm làm kín kép, chất lỏng bị rò có thể là chất lỏng đệm hoặc chất lỏng ngăn chứ không phải là chất lỏng dễ bay hơi và các giọt nhỏ nhìn thấy được trong tình trạng này. Thông thường, việc rò rỉ dễ thấy là hiển nhiên khi các phần tử không bay hơi của dòng chảy chất lỏng hoặc chất lỏng đệm/ngăn tích tụ lại.

Các cụm làm kín tiếp xúc có thể sử dụng các tính năng như tỷ số cân bằng cụm làm kín thay đổi hoặc thấp, các tính năng tăng cường bề mặt như viền đặng ten, nghiền để giảm độ mài mòn và tăng lớp vỏ thiết kế; tuy nhiên, có thể rò rỉ cao hơn một chút so với các cụm làm kín tương tự sử dụng các bề mặt phẳng ở điều kiện khó khăn ít hơn. Các cụm làm kín được thiết kế đối với áp suất cao nhưng thực tế chỉ sử dụng ở áp suất thấp có độ rò rỉ không chấp nhận được. Cụm làm kín ướt tiếp xúc đơn (1CW) làm kín nước khi kiểm tra bơm của nhà cung cấp nói chung thấy rò rỉ chất lỏng dễ bay hơi và không nhận thấy được. Các tính năng thiết kế, cần thiết đối với độ tin cậy của quy trình cụ thể có thể ở trong môi trường cụm làm kín nước sau các mức rò rỉ không dễ nhận thấy có thể xảy ra tại thử nghiệm bơm của nhà cung cấp.

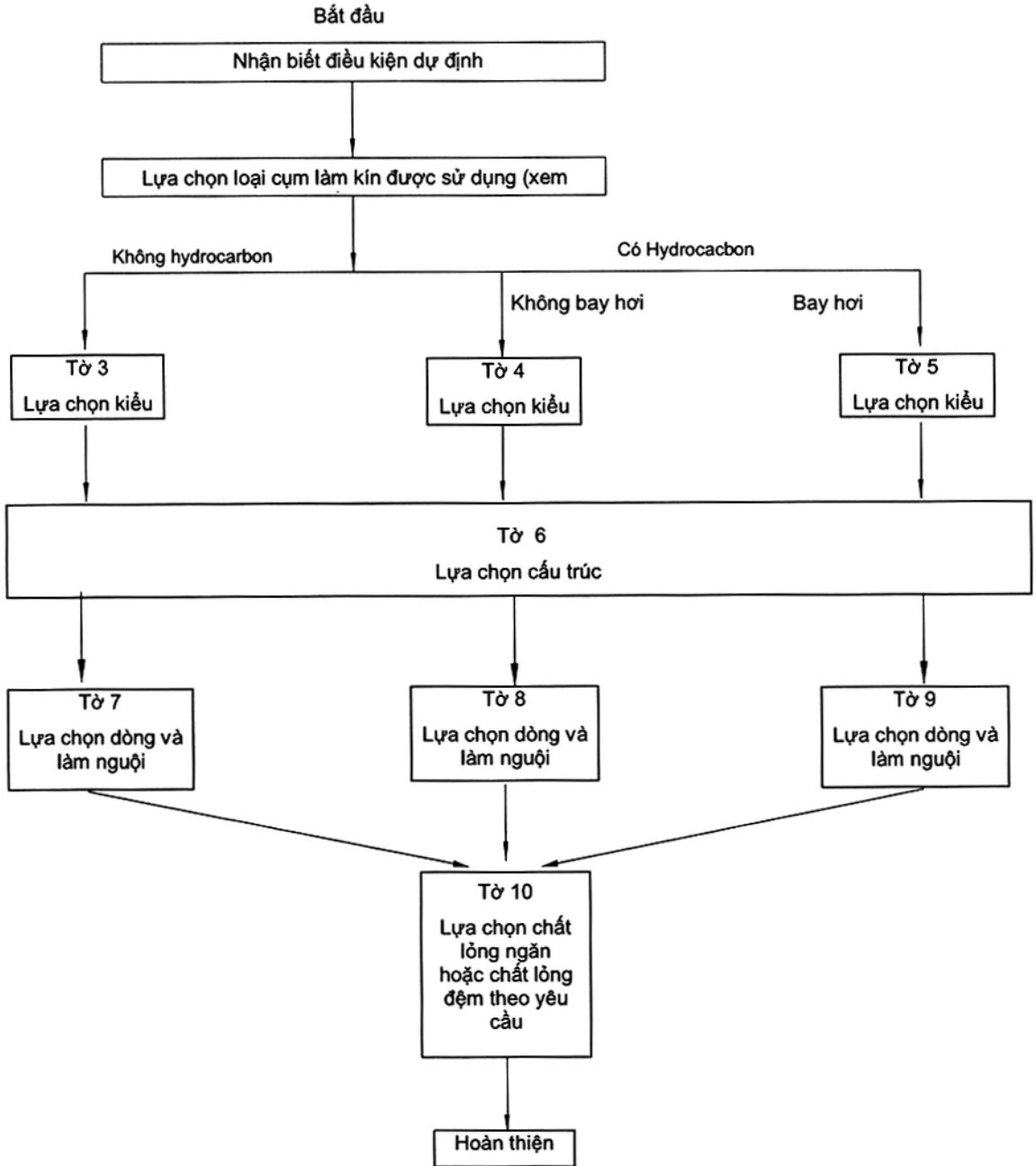
Các yếu tố khác, không phải là các tính năng thiết kế có thể dẫn đến lượng rò rỉ tăng lên; tuy nhiên, những yếu tố này là kết quả của các điều kiện của hệ thống lạc chỗ. Cụ thể, một cụm làm kín tiếp xúc bị mòn để khớp với một số chỉnh đặt nhất định của chế độ vận hành, thay đổi các điều kiện này có thể dẫn đến tăng rò rỉ cho đến khi các bề mặt cũng bị mài mòn để phù hợp với các điều kiện mới. Những thay đổi như kiểu chất lỏng, độ nhớt hoặc mật độ trong quy trình hoặc chất lỏng đệm/ngăn. Các chế độ vận hành như nhiệt độ hoặc áp suất ngoài thiết kế có thể tác động đến cụm làm kín và dẫn đến tốc độ rò rỉ lớn hơn. Các hệ số hệ thống khác ảnh hưởng đến tốc độ rò rỉ cụm làm kín. Ngoài ra, tình trạng của các bộ phận làm kín, bao gồm vận hành bơm ở điều kiện thiết kế tắt, các sự cố của bạc lót, rò rỉ các phụ tùng ở đế cụm làm kín (thường hiểu nhầm là rò rỉ cụm làm kín), bánh công tác hoặc ống lót miếng đệm làm kín,...

A.1.4 Các tờ hướng dẫn và lựa chọn cụm làm kín

Để sử dụng quy trình này, bắt đầu từ Bảng 1 và mỗi một trang tư vấn đưa ra các điều kiện làm việc và chất lỏng. Tại nơi danh mục các kiểu làm kín thay thế, các cụm làm kín này phải được xem xét tính tương đương có thể chấp nhận của cụm làm kín tiêu chuẩn (mặc định) đã chỉ ra.

QUY TRÌNH LỰA CHỌN LOẠI CỤM LÀM KÍN ĐƯỢC ĐỀ XUẤT (ĐƠN VỊ SI)

TỜ 1/10



QUY TRÌNH LỰA CHỌN LOẠI CỤM LÀM KÍN ĐƯỢC ĐỀ XUẤT (ĐƠN VỊ SI)

LOẠI, KIỂU CỤM LÀM KÍN, VÀ TÓM TẮT CẤU TRÚC

TỜ 2/10

Loại cụm làm kín phải là Loại 1, Loại 2 hoặc Loại 3 như đã quy định.

Các tính năng chính của mỗi loại được tóm lược như dưới đây. Tùy chọn đối với mỗi loại được nêu trong văn bản "Nếu được quy định". Các số điều khoản trong ngoặc đơn chỉ ra vị trí của các yêu cầu cụ thể.

TÍNH NĂNG	LOẠI 1	LOẠI 2	LOẠI 3
Kích cỡ buồng làm kín (4.1.2)	ISO 3069-C, ASME B73.1 và ASME B73.2.	TCVN 9733 (ISO 13709)	TCVN 9733 (ISO 13709) và
Dải nhiệt độ (4.1.2)	-40 °F đến 500 °F	-40 °F đến 750 °F	-40 °C đến 750 °F
Phạm vi áp suất tuyệt đối (4.1.2)	2,2 MPa (22 bar)	4,2 MPa (42 bar)	4,2 MPa (42 bar)
Các vật liệu bề mặt (6.1.6.2)	Các bon chống rỉ tối ưu và cacbua silic tự chống rỉ	Các bon chống rỉ tối ưu và cacbua silic giới hạn phản ứng	Các bon chống rỉ tối ưu và cacbua silic giới hạn phản ứng
Các yêu cầu về phân bố dòng chức năng bên trong, Các Cấu trúc 1 và Cấu trúc 2 và chi tiết đàn hồi quay.	Khi yêu cầu theo 6.1.2.14 hoặc nếu được quy định. (6.2.1.2.1)	Khi yêu cầu theo 6.1.2.14 hoặc nếu được quy định. (6.2.2.2.1)	Theo yêu cầu (6.2.3.2)
Yêu cầu tiếp xúc của tấm nắp đệm bằng kim loại	Theo yêu cầu (6.2.1.2.2)	Đường kính vòng bu lông bên trong và bên ngoài được yêu cầu (6.2.2.2.2)	Đường kính vòng bu lông bên trong và bên ngoài được yêu cầu (6.2.2.2.2)
Lượng tăng kích cỡ ống lót hộp làm kín yêu cầu	Không	Độ lớn 10 mm (6.2.2.3.1)	Độ lớn 10 mm (6.2.2.3.1)
Yêu cầu trong thiết kế ống lót tiết lưu đối với cụm làm kín Cấu trúc 1. (7.1.2.1)	Tám cacbon cố định. Tùy chọn tám các bon tự lựa (7.1.2.2)	Tám kim loại không đánh lửa, cố định. Tùy chọn tám các bon tự lựa. (7.1.2.2)	Cacbon tự lựa.
Đường lưu lượng cột áp cơ cấu tuần hoàn cụm làm kín kép được cung cấp	Nếu được quy định. (8.6.2.2)	Nếu được quy định. (8.6.2.2)	Theo yêu cầu (8.6.2.2)
Phạm vi thử nghiệm chất lượng của nhà cung cấp,	Thử nghiệm như Loại 1 trừ khi các bề mặt có thể thay đổi lẫn nhau với Loại 3. (10.3.1.2.3)	Thử nghiệm như Loại 2 trừ khi các bề mặt có thể thay đổi lẫn nhau với Loại 3. (10.3.1.2.3)	Thử nghiệm như Loại 3, toàn bộ bộ phận làm kín như một bộ phận (10.3.1.2.2)
Yêu cầu dữ liệu đề xuất	Nhỏ nhất (11.2.1)	Nhỏ nhất (11.2.1)	Nghiêm ngặt, bao gồm các kết quả thử nghiệm chất lượng (11.2.1)
Yêu cầu dữ liệu hợp đồng	Nhỏ nhất (11.3.1)	Nhỏ nhất (11.3.1)	Nghiêm ngặt (11.3.1)

TỜ 2/10 (tiếp theo)

Kiểu làm kín phải là kiểu A, kiểu B, hoặc kiểu C như được quy định.

Các tính năng chính của mỗi loại được tóm lược như dưới đây. Tùy chọn đối với mỗi loại được nêu trong văn bản "Nếu được quy định". Các số điều khoản trong ngoặc đơn chỉ ra vị trí của các yêu cầu đã nêu cụ thể.

TÍNH NĂNG	KIỂU A	KIỂU B	KIỂU C
Phạm vi ứng dụng của nhiệt độ tiêu chuẩn. (4.1.3)	-40 °C đến 176 °C	-40°C đến 176°C	- 40 °C đến 400 °C
Yêu cầu của cân bằng thủy lực (4.1.3 và 6.1.1.7)	Đã cân bằng (ví dụ như cân bằng thủy lực nhỏ hơn 1).	Đã cân bằng (ví dụ như cân bằng thủy lực nhỏ hơn 1).	Đã cân bằng (ví dụ như cân bằng thủy lực nhỏ hơn 1).
Yêu cầu lắp đặt (4.1.3)	Bên trong buồng làm kín.	Bên trong buồng làm kín.	Bên trong buồng làm kín.
Yêu cầu hộp làm kín (4.1.3 và 6.1.1.1)	Thiết kế hộp làm kín	Thiết kế hộp làm kín	Thiết kế hộp làm kín
Kiểu chi tiết mềm dẻo (4.1.3)	Bộ phận đẩy (ví dụ như chất đàn hồi trượt).	Bộ phận không đẩy (ví dụ, ống gió).	Bộ phận không đẩy (ví dụ, ống gió).
Hướng chi tiết mềm dẻo (4.1.3)	Quay. Lựa chọn quay tĩnh (6.1.1.2)	Quay. Lựa chọn quay tĩnh (6.1.1.2)	Quay. Lựa chọn quay tĩnh (6.1.1.3)
Vật liệu ống gió. (6.1.6.6)	Không áp dụng	Hợp kim C-276	Hợp kim 718
Kiểu lò xo. (4.1.3)	Lò xo cuộn nhiều cuộn. Lựa chọn lò xo đơn. (6.1.5.1)	Các ống gió đơn.	Các ống gió đơn.
Giới hạn đối với ứng dụng chi tiết tĩnh (6.1.1.5)	23 m/s	23 m/s	Không áp dụng
Vật liệu cụm làm kín thứ cấp (4.1.3)	Chất đàn hồi	Chất đàn hồi	Graphit mềm dẻo.

TỜ 2/10 (tiếp theo)

Cấu trúc làm kín phải là Cấu trúc 1, 2, hoặc 3 như được quy định.

Các tính năng chính của mỗi cấu trúc được tóm lược như dưới đây. Tùy chọn đối với mỗi tính năng được nêu trong văn bản "Nếu được quy định". Các số điều khoản trong ngoặc đơn chỉ ra vị trí của các yêu cầu đã nêu cụ thể.

Tính năng	Cấu trúc 1	Cấu trúc 2	Cấu trúc 3
Số lượng "cụm làm kín" trên mỗi hộp, xem định nghĩa "cụm làm kín" trong 3.61. (4.1.4)	Một (3.2 và 4.1.4)	Hai (3.3 và 4.1.4)	Hai (3.4 và 4.1.4)
Sử dụng chất lỏng ngăn hoặc đệm. (4.1.4)	Không	Thỉnh thoảng nhưng không yêu cầu. Cho phép sử dụng chất lỏng hoặc đệm khí	Có, yêu cầu sử dụng chất lỏng ngăn. Cho phép sử dụng chất lỏng hoặc khí
Cho phép cụm làm kín không tiếp xúc (ướt hoặc khô). (4.1.4)	Không	Có, Hình 4.	Có, Hình 6.
Cấu trúc 1, yêu cầu ống lót tiết lưu (7.1.2.1)	Loại 1: Các bon không bay hơi. Loại 2: Kim loại không bay hơi, không đánh lửa. Loại 3: Cacbon lơ lửng.	Không áp dụng	Không áp dụng
Cấu trúc 2 & 3, Yêu cầu của ống lót tiết lưu.	Không áp dụng	Các bon không bay hơi, Nếu được quy định, (7.2.3)	Các bon không bay hơi, Nếu được quy định. (7.3.3.1)
Cấu trúc 2, Yêu cầu về ống lót của buồng làm kín chặn.	Không áp dụng	Yêu cầu cụm làm kín chặn vận hành khô, không quan tâm đến thiết kế cụm làm kín trong (7.2.5.1 và 7.2.6.1)	Không áp dụng
Có yêu cầu đầu ra của Chất lỏng đệm/ngăn tiếp tuyến không?	Không áp dụng	Nếu được quy định, đối với Loại 1 và 2. Yêu cầu đối với Loại 3. (7.2.4.2)	Nếu được quy định, đối với Loại 1 và 2. Yêu cầu đối với Loại 3. (7.3.4.3)
Độ tăng nhiệt độ lớn nhất chất lỏng đệm/ngăn.	Không áp dụng	8 °C nước hoặc diezen, 16 °C Dầu khoáng (7.2.4.1)	8 °C nước hoặc diezen, 16 °C Dầu khoáng (7.3.4.1)
Yêu cầu thiết kế áp suất buồng làm kín/dòng chức năng (6.1.2.14)	Lẻ lớn nhất chiếm 30 % áp suất buồng làm kín trên giới hạn áp suất hơi của chất lỏng hoặc 20 °C lẻ	Lẻ lớn nhất chiếm 30 % áp suất buồng làm kín trên giới hạn áp suất hơi của chất lỏng hoặc 20 °C lẻ	Không
Yêu cầu áp suất buồng làm kín vận hành nhỏ nhất (6.1.2.14)	0,035 MPa trên khí quyền	0,035 MPa trên khí quyền	Không
Hướng và kích cỡ nhỏ nhất của mỗi nối tắt nắp đệm.	Xem Bảng 1 .	Xem Bảng 1.	Xem Bảng 1,
Bình chứa chất lỏng đệm/ngăn nhỏ nhất	Không áp dụng	12 l cho đường kính trục là 60 mm và màn ngăn nhỏ hơn; nếu không thì 20 l. [8.5.4.3 a)]	12 l cho đường kính trục là 60 mm và màn ngăn nhỏ hơn; nếu không thì 20 l. [8.5.4.3 a)]
Các yêu cầu thử nghiệm	(10.3.1.2.8)	(10.3.1.2.9) và (10.3.1.2.10)	(10.3.1.2.11) và (10.3.1.2.12)

QUY TRÌNH LỰA CHỌN KIỂU LÀM KÍN ĐỀ XUẤT (ĐƠN VỊ SI)

TỜ 3/10

ĐIỀU KIỆN LÀM VIỆC KHÔNG HYDROCACBON

	Điều kiện vận hành, các kiểu làm kín đề xuất và các tính năng đặc biệt							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Các chất lỏng	Nước	Nước	Nước	Nước chua	Nước chua	Kiềm, amin chất kết dính	Kiềm, amin chất kết dính	Axit ^a H ₂ SO ₄ , H ₃ PO ₄
Nhiệt độ bơm °C	< 80	< 80	>80	< 80	< 80	< 80	< 80	< 80
Áp suất dư buồng làm kín, MPa, Các cụm làm kín Loại 1	< 2,1		< 2,1	< 2,1		< 2,1		< 2,1
Áp suất dư buồng làm kín, MPa, Các cụm làm kín Loại 2 và 3	< 2,1	2,1 đến 4,1	< 4,1	< 2,1	2,1 đến 4,1	< 2,1	2,1 đến 4,1	< 2,1
Kiểu làm kín tiêu chuẩn	Kiểu A	Kiểu A	Kiểu A	Kiểu A	Kiểu A	Kiểu A	Kiểu A	Kiểu A
Lựa chọn khi được quy định	Kiểu B Kiểu C	ES ^b	ES ^b	Kiểu B Kiểu C	ES ^b	Kiểu B Kiểu C	ES ^b	Kiểu B Kiểu C
Các tính chất đặc biệt cần thiết			Cơ cấu tuần hoàn	Chất đàn hồi bị flo hóa	Chất đàn hồi bị flo hóa	Chất đàn hồi bị flo hóa kháng am in	Chất đàn hồi bị flo hóa kháng am in	Chất đàn hồi bị flo hóa và kiểu lò xo đơn đối với Chất làm kín kiểu A
Các tính năng đặc biệt đối với tạp chất ^c	Các hạt có tính mài mòn	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt

Quy trình lựa chọn này chọn các kiểu làm kín phù hợp với các vị trí mặc định thông qua tiêu chuẩn này. Các lựa chọn được liệt kê đáp ứng tiêu chuẩn này có thể phù hợp.

^a Chỉ sử dụng đến 20 % H₂SO₄ ở 25°. Chỉ sử dụng đến 20 % H₃PO₄ ở 80°C. Các axit khác, bao gồm axit flohidric, axit sunfuric bốc khói và axit clohydric, yêu cầu kỹ thuật đặc biệt do khách hàng và nhà cung cấp cùng thỏa thuận.

^b Toàn bộ hệ thống làm kín đã kỹ thuật hóa. Tư vấn cho nhà cung cấp nhằm đảm bảo xem xét thiết kế đặc biệt.

^c Các tính năng đặc biệt đã liệt kê chỉ áp dụng trong các hợp chất có độ pH giữa 4 và 11.

**QUY TRÌNH LỰA CHỌN KIỂU LÀM KÍN ĐỀ XUẤT (ĐƠN VỊ SI)
TỜ 4/10**

CÁC HYDROCACBON KHÔNG BAY HƠI

		Điều kiện vận hành, các kiểu làm kín đề xuất và các tính năng đặc biệt							
Các chất lỏng	1	2	3	4	5	6	7	8	
Nhiệt độ bơm °C	-40 đến -5	-40 đến -5	-5 đến 176	-5 đến 176	176 đến 260	176 đến 260	260 đến 400	260 đến 400	
Áp suất dư buồng làm kín, Mpa Các cụm làm kín Loại 1	< 2,1		< 2,1		< 2,1		N/A	N/A	
Áp suất dư buồng làm kín, MPa Các cụm làm kín Loại 2 và Loại 3	< 2,1	2,1 đến 4,1	< 2,1	2,1 đến 4,1	< 2,1	2,1 đến 4,2	< 2,1	2,1 đến 4,1	
Kiểu làm kín tiêu chuẩn	Kiểu A	Kiểu A	Kiểu A	Kiểu A	Kiểu C	ES ^a	Kiểu C	ES ^a	
Lựa chọn khi được quy định	Kiểu B	ES ^{a,b}	Kiểu B	ES ^{a,b}	ES ^a		ES ^a		
Lựa chọn khi được quy định	Kiểu C		Kiểu C						
Các tính năng đặc biệt cần thiết	Các vòng đệm nitril O	Các vòng đệm nitril O							
Các tính năng đặc biệt đối với các tạp chất ^c	Kiểm		Chất đàn hồi bị flo hóa	Chất đàn hồi bị flo hóa					
	Các hạt có tính mài mòn	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	
	Chất thơm và/hoặc H ₂ S		Chất đàn hồi bị flo hóa	Chất đàn hồi bị flo hóa					
	Am in		Chất đàn hồi bị flo hóa kháng amin	Chất đàn hồi bị flo hóa kháng amin					
Quy trình lựa chọn này chọn các kiểu làm kín thiết kế phù hợp với các vị trí mặc định thông qua tiêu chuẩn này. Các lựa chọn được liệt kê đáp ứng tiêu chuẩn này có thể phù hợp.									
^a Toàn bộ hệ thống làm kín đã kỹ thuật hóa. Tư vấn cho nhà cung cấp nhằm đảm bảo xem xét thiết kế đặc biệt.									
^b Ống gió kỹ thuật (áp suất cao).									
^c Các tính năng đặc biệt đã liệt kê chỉ áp dụng trong hỗn hợp các hợp chất có độ pH giữa 4 và 11.									

QUY TRÌNH LỰA CHỌN KIỂU LÀM KÍN ĐỀ XUẤT (ĐƠN VỊ SI)

TỜ 5/10

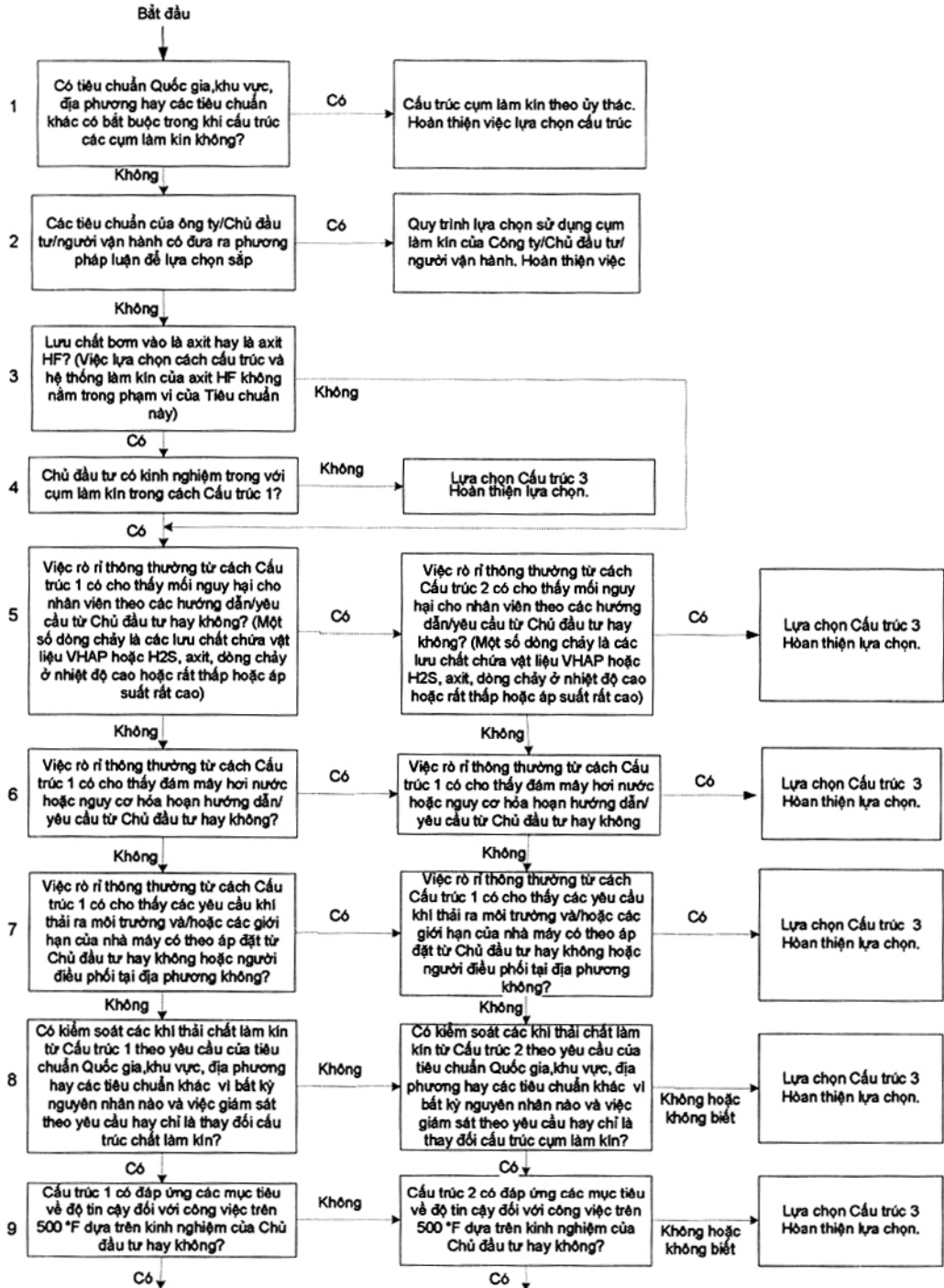
CÁC HYDROCACBON BAY HƠI

Các chất lỏng	Điều kiện vận hành, các kiểu làm kín đề xuất và các tính năng đặc biệt							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Nhiệt độ bơm, °C	-40 đến -5	-40 đến -5	-5 đến 176	-5 đến 176	176 đến 260	176 đến 260	260 đến 400	260 đến 400
Áp suất dư buồng làm kín, Mpa Các cụm làm kín Loại 1	< 2,1		< 2,1		< 2,1		N/A	N/A
Áp suất dư buồng làm kín, MPa Các cụm làm kín Loại 2 và 3	< 2.1	2,1 đến 4,1	< 2,1	2,1 đến 4,1	< 2,1	2,1 đến 4,1	< 2,1	2,1 đến 4,1
Kiểu làm kín tiêu chuẩn	Kiểu A	Kiểu A	Kiểu A ^d	Kiểu A ^d	Kiểu C	ES ^{ab}	Kiểu C	ES ^{ab}
Lựa chọn khí được quy định	ES ^a	ES ^{ab}	ES ^a	ES ^{ab}	ES ^a		ES ^a	
Các tính chất đặc biệt cần thiết	Các vòng đệm nitril O	Các vòng đệm nitril O						
Các tính năng đặc biệt đối với tạp chất ^c	Kiểm		Chất đàn hồi bị flo hóa	Chất đàn hồi bị flo hóa				
	Các hạt có tính mài mòn	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt
	Các chất thơm hoặc/và H ₂ S		Chất đàn hồi bị flo hóa	Chất đàn hồi bị flo hóa				
	Amin		Chất đàn hồi bị flo hóa kháng amin	Chất đàn hồi bị flo hóa kháng amin				
	Amoniac	Cacbon graphit kháng NH ₃	Cacbon graphit kháng NH ₃	Cacbon graphit kháng NH ₃	Cacbon graphit kháng NH ₃	Cacbon graphit kháng NH ₃	Cacbon graphit kháng NH ₃	Cacbon graphit kháng NH ₃
Quy trình lựa chọn này chọn các kiểu làm kín thiết kế phù hợp với các vị trí mặc định thông qua tiêu chuẩn này. Các lựa chọn được liệt kê đáp ứng tiêu chuẩn này có thể phù hợp.								
^a Toàn bộ hệ thống làm kín đã kỹ thuật hóa. Tư vấn cho nhà cung cấp nhằm đảm bảo xem xét thiết kế đặc biệt.								
^b Ống gió kỹ thuật.								
^c Các tính năng đặc biệt đã nêu chỉ áp dụng trong hỗn hợp các hợp chất có độ pH giữa 4 và 11.								
^d Yêu cầu tính năng đặc biệt (cơ cấu tuần hoàn) trên 60 °C, và tính năng đặc biệt của chất đàn hồi bị flo hóa nếu nhiệt độ bơm trên 175 °C.								

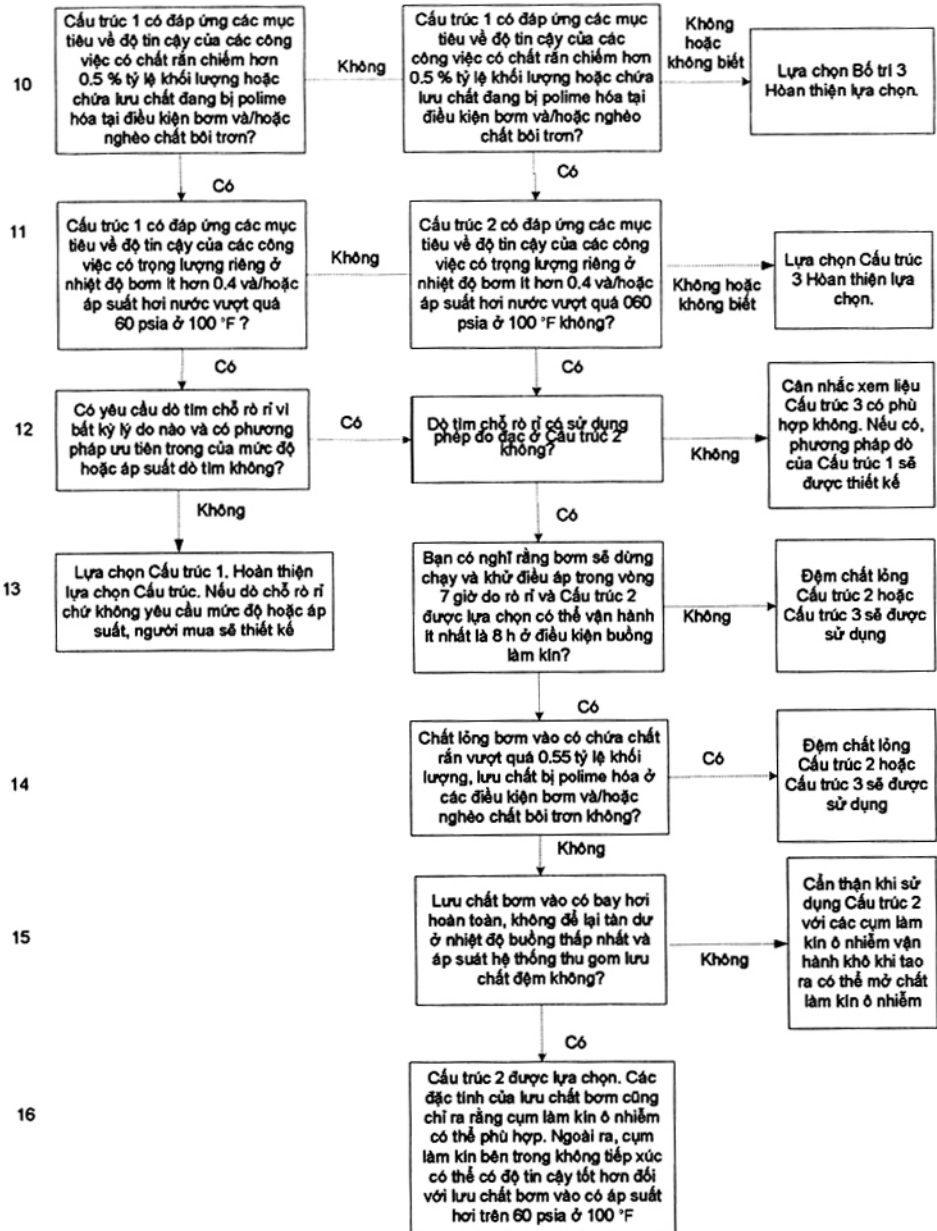
QUY TRÌNH LỰA CHỌN CẤU TRÚC LÀM KÍN ĐỀ XUẤT (ĐƠN VỊ SI)

TỜ 6/10

Giải định Cấu trúc 1 để bắt đầu



TỜ 6/10 (tiếp theo)



TCVN 9736:2013

CHÚ THÍCH: Xem Hình A.4.13 về hướng dẫn lựa chọn Sơ đồ 53A, 53B hoặc 53C.

- a) Người sử dụng phải đánh giá xem có bổ sung Sơ đồ 13 hay không, xem xét đến các yếu tố như sử dụng ống lót xả, ô nhiễm buồng cụm làm kín cùng chất lỏng được bơm để thông gió cho buồng làm kín và sự cần thiết để giảm áp suất buồng cụm làm kín do tỷ lệ áp suất danh định tĩnh hoặc áp suất danh định động lực học của cụm làm kín đối lập với áp suất buồng làm kín tĩnh và động lực dự kiến.
- b) Nếu Sơ đồ 31, 32 hoặc 41 được lựa chọn và bơm là trục đứng, Sơ đồ 13 cũng được đề xuất để thông gió. Người sử dụng phải xem xét việc lắp đặt thiết kế "ống lót xả" trong đó vành và cửa bị cắt thành các ống lót cố trục được nối để hút các chất rắn hoặc các tác nhân polyme hóa ra khỏi buồng cụm làm kín. Đảm bảo rằng buồng cụm làm kín được thông gió trước khi khởi động.
- c) Cần phải làm mát do độ nhớt thấp ở nhiệt độ tăng. Sơ đồ hàn phẳng được đề xuất là Sơ đồ 23 bởi những kinh nghiệm ở hiện trường đã chỉ ra rằng sơ đồ này ít cụm làm kín hơn Sơ đồ 21, do tuần hoàn bộ làm mát chất lỏng từ buồng cụm làm kín. Tuy nhiên, người sử dụng có thể mong muốn xem xét lại việc sử dụng Sơ đồ 21 do cộng thêm sự phức tạp cụm làm kín của Sơ đồ 23 (kích cỡ và chi phí), và nhân tố khác như là việc sử dụng một bộ làm mát khí cho Sơ đồ 21 trong các khu vực mà nước không thể được sử dụng hoặc không sẵn có. (Bộ làm mát khí chạy tốt hơn ở Sơ đồ 21 do có sự chênh nhiệt cao giữa các chất lỏng được bơm và môi trường làm mát). Người sử dụng có thể xem xét việc sử dụng Sơ đồ 32 nếu có sẵn chất lỏng phù hợp, đặc biệt là nếu chất lỏng đó thường được phun vào quy trình bất kỳ cách nào (ví dụ, nước bổ sung). Xem mô tả về dòng chức năng sau ở phụ lục này để có thêm thông tin chi tiết.
- d) Xem xét việc cần thiết bổ sung dòng chức năng đến phía chất lỏng công tác của cụm làm kín trong. Thành thạo việc định hướng dòng chức năng rất cần cho Cấu trúc 3 FB để cung cấp làm mát bổ sung, và Sơ đồ 11 hoặc 13 có thể là lựa chọn phù hợp. Các điều kiện làm việc khác có thể yêu cầu Sơ đồ 32 nếu chất lỏng bơm bị xói mòn, xâm thực nghiêm trọng. Xem xét cần thiết để thông gió cho các bơm trục đứng. Cần phải quan tâm đặc biệt đối với Cấu trúc 3 NC để đảm bảo vận hành bơm hiệu quả. Tư vấn nhà cung cấp bơm nếu bơm được thông gió đến buồng làm kín và xem xét các hiệu quả nêu trong phần chú thích ^a ở trên.

TCVN 9736:2013

CHÚ THÍCH: Xem Hình A.4.13 về hướng dẫn lựa chọn Sơ đồ 53A, 53B hoặc 53C.

- a) Người sử dụng phải đánh giá xem có bổ sung Sơ đồ 13 hay không, xem xét đến các yếu tố như sử dụng ống lót xả, ô nhiễm buồng cụm làm kín cùng chất lỏng được bơm để thông gió cho buồng làm kín và sự cần thiết để giảm áp suất buồng cụm làm kín do tỷ lệ áp suất danh định tĩnh hoặc áp suất danh định động lực học của cụm làm kín đối lập với áp suất buồng làm kín tĩnh và động lực dự kiến.
- b) Nếu Sơ đồ 31, 32 hoặc 41 được lựa chọn và bơm là trục đứng, Sơ đồ 13 cũng được đề xuất để thông gió. Người sử dụng phải xem xét việc lắp đặt thiết kế "ống lót xả" trong đó vành và cửa bị cắt thành các ống lót cố trục được nối để hút các chất rắn hoặc các tác nhân polyme hóa ra khỏi buồng cụm làm kín. Đảm bảo rằng buồng cụm làm kín được thông gió trước khi khởi động.
- c) Cần phải làm mát các giới hạn nhiệt độ của chất đàn hồi tiêu chuẩn thứ cấp đối với Cấu trúc 1 và có thể là Cấu trúc 2 (tu ván nhà cung cấp cụm làm kín). Xem xét thay đổi thành chất đàn hồi bị flo hóa nếu việc làm mát không thể thực hiện được. Sơ đồ dòng chức năng đề xuất là Sơ đồ 23 bởi những kinh nghiệm ở hiện trường đã chỉ ra rằng sơ đồ này ít cụm kín hơn Sơ đồ 21 do tuần hoàn bộ làm mát chất lỏng từ buồng làm kín. Tuy nhiên, người sử dụng có thể xem xét việc sử dụng Sơ đồ 21 do cộng thêm sự phức tạp của cụm làm kín dự định của Sơ đồ 23 (kích cỡ và chi phí), và nhân tố khác như là việc sử dụng một bộ làm mát khí cho Sơ đồ 21 trong các khu vực mà nước không thể được sử dụng hoặc không sẵn có. (Bộ làm mát khí làm việc tốt hơn ở Sơ đồ 21 do có sự chênh nhiệt cao giữa các chất lỏng được bơm và môi trường làm mát). Người sử dụng có thể xem xét việc sử dụng Sơ đồ 32 nếu có sẵn chất lỏng phù hợp, đặc biệt là nếu chất lỏng đó thường được phun vào quy trình bất kỳ cách nào (ví dụ, nước bổ sung). Xem mô tả về dòng chức năng sau ở phụ lục này để có thêm thông tin chi tiết.
- d) Xem xét việc cần thiết bổ sung dòng chức năng đến phía chất lỏng công tác của cụm làm kín trong. Thành thạo việc định hướng dòng chức năng rất cần cho Cấu trúc 3 FB để cung cấp làm mát bổ sung, và Sơ đồ 11 hoặc 13 có thể là lựa chọn phù hợp. Các điều kiện làm việc khác có thể yêu cầu Sơ đồ 32 nếu chất lỏng bơm bị xói mòn, xâm thực nghiêm trọng. Xem xét cần thiết để thông gió cho các bơm trục đứng. Cần phải quan tâm đặc biệt đối với Cấu trúc 3 NC để đảm bảo vận hành bơm hiệu quả. Tư vấn nhà cung cấp bơm nếu bơm được thông gió đến buồng âm kín và xem xét các hiệu quả nêu trong phần chú thích ^a ở trên.

TCVN 9736:2013

CHÚ THÍCH: Xem Hình A.4.13 về hướng dẫn lựa chọn Sơ đồ 53A, 53B hoặc 53C.

- a) Người sử dụng phải đánh giá xem có bổ sung Sơ đồ 13 hay không, xem xét đến các yếu tố như sử dụng ống lót xả, ô nhiễm buồng cụm làm kín cùng chất lỏng được bơm để thông gió cho buồng làm kín và sự cần thiết để giảm áp suất buồng cụm làm kín do tỷ lệ áp suất danh định tĩnh hoặc áp suất danh định động lực học của cụm làm kín đối lập với áp suất buồng làm kín tĩnh và động lực dự kiến.
- b) Nếu Sơ đồ 31, 32 hoặc 41 được lựa chọn và bơm là trục đứng, Sơ đồ 13 cũng được đề xuất để thông gió. Người sử dụng phải xem xét việc lắp đặt thiết kế "ống lót xả" trong đó vành và cửa bị cắt thành các ống lót cố trục được nối để hút các chất rắn hoặc các tác nhân polyme hóa ra khỏi buồng cụm làm kín. Đảm bảo rằng buồng cụm làm kín được thông gió trước khi khởi động.
- c) Cần phải làm mát để khử áp hơi trong bề mặt cụm làm kín. Do nhiệt độ nước làm mát, việc này thường chỉ có hiệu quả trên nhiệt độ nêu ra. Dưới mức nhiệt độ này, hoặc biện pháp thay thế nước làm mát bổ sung, người sử dụng có thể sử dụng kinh nghiệm của mình tại công trường hoặc các biện pháp thay thế khác như tỉ lệ dòng chức năng cao, các hệ thống dòng chức năng được phân bố, áp suất buồng làm kín tăng hoặc kết hợp các biện pháp này để đạt tuổi thọ mong muốn của cụm làm kín. Đây là cơ hội để sử dụng Sơ đồ 32 nếu chất lỏng dòng chức năng phù hợp sẵn có hoặc kinh nghiệm sẵn có, xem xét đến sự thay đổi Cấu trúc 3 có thể phù hợp.
- d) Xem xét việc cần thiết bổ sung dòng chức năng đến phía chất lỏng công tác của cụm làm kín trong. Thành thạo việc định hướng dòng chức năng rất cần cho Cấu trúc 3 FB để cung cấp làm mát bổ sung, và Sơ đồ 11 hoặc 13 có thể là lựa chọn phù hợp. Các điều kiện làm việc khác có thể yêu cầu Sơ đồ 32 nếu chất lỏng bơm bị xói mòn, xâm thực nghiêm trọng. Xem xét cần thiết để thông gió cho các bơm trục đứng. Cần phải quan tâm đặc biệt đối với Cấu trúc 3 NC để đảm bảo vận hành bơm hiệu quả. Tư vấn nhà cung cấp bơm nếu bơm được thông gió đến buồng làm kín và xem xét các hiệu quả nêu trong phần chú thích * ở trên.

QUY TRÌNH LỰA CHỌN KIỂU LÀM KÍN ĐỀ XUẤT (ĐƠN VỊ SI)**Lựa chọn chất lỏng ngăn/đệm****TỜ 10/10****HYĐROCACBON BAY HƠI**

Các yếu tố sau đây phải được xem xét khi lựa chọn chất lỏng ngăn/đệm:

- Tính tương thích của chất lỏng với năng suất bơm được làm kín để không phản ứng hoặc tạo ra keo, bùn nếu bị rò vào chất lỏng công tác hoặc chất lỏng ngăn/đệm;
- Tính tương thích của chất lỏng với vật liệu luyện kim, vật liệu đàn hồi và các vật liệu khác của cấu trúc cụm làm kín/cầu trục hệ thống dòng chức năng.
- Tính tương thích của chất lỏng giả định đạt nhiệt độ chất lỏng công tác (cao hoặc thấp).

Tăng áp hệ thống chất lỏng ngăn-đệm trong đó phương pháp tăng áp là lớp lót khí và phải chú ý đặc biệt đến các điều kiện ứng dụng và lựa chọn chất lỏng ngăn-đệm. Thông thường, độ hòa tan khí trong một chất lỏng ngăn tăng khi áp suất tăng và giảm khi tăng nhiệt độ chất lỏng ngăn-đệm. Khi áp suất được giải tỏa hoặc nhiệt độ tăng lên, khí thoát ra từ chất lỏng và có thể dẫn đến tạo bọt và mất tính tuần hoàn của chất lỏng ngăn. Vấn đề này thông thường được xem xét khi các chất lỏng ngăn có độ nhớt cao như các dầu bôi trơn được sử dụng ở áp suất kể hơn 1,0 MPa.

Độ nhớt của chất lỏng ngăn/đệm phải được kiểm tra toàn bộ ở dải nhiệt độ làm việc với sự chú ý đặc biệt đối với các điều kiện mờ máy. Độ nhớt phải nhỏ hơn 500 mm²/s ở nhiệt độ nhỏ nhất.

Các hệ số tính năng của chất lỏng ngăn phải được xem xét:

- a) Đối với điều kiện làm việc trên 10 °C, chất lỏng ngăn/đệm có độ nhớt dưới 100 mm²/s tại 38°C, và giữa 1 mm²/s và 10 mm²/s tại 100°C. thỏa mãn vận hành.
- b) Đối với điều kiện làm việc dưới 10 °C, chất lỏng ngăn/đệm có độ nhớt giữa 5 mm²/s và 40 mm²/s tại 38°C, và giữa 1 mm²/s và 10 mm²/s tại 100 °C thỏa mãn vận hành.
- c) Đối với các dòng ngâm nước, hỗn hợp nước và etylen glycol thường được cân bằng. Không được sử dụng chất chống đông tự động mang tính thương mại sẵn có. Các chất bổ sung trong chất chống đông thường được bọc kim loại ở các bộ phận làm kín và gây lỗi do hình thành các keo.
- d) Chất lỏng không được đông ở nhiệt độ môi trường nhỏ nhất tại công trường.

Khả năng bay hơi và tính độc của chất lỏng ở trạng thái rã độ rò rỉ ra khí hoặc việc loại bỏ không tác động lên môi trường. Ngoài ra,

- Chất lỏng phải có điểm sôi ban đầu tại ít nhất là 28 °C hơn nhiệt độ lộ ra ngoài;
- Chất lỏng phải có điểm bốc cháy ban đầu cao hơn nhiệt độ vận hành nếu có mặt oxy.

TCVN 9736:2013

- Etylen glycol có thể được xem xét như vật liệu hoặc rác thải nguy hiểm khi được sử dụng như là một chất lỏng ngăn.

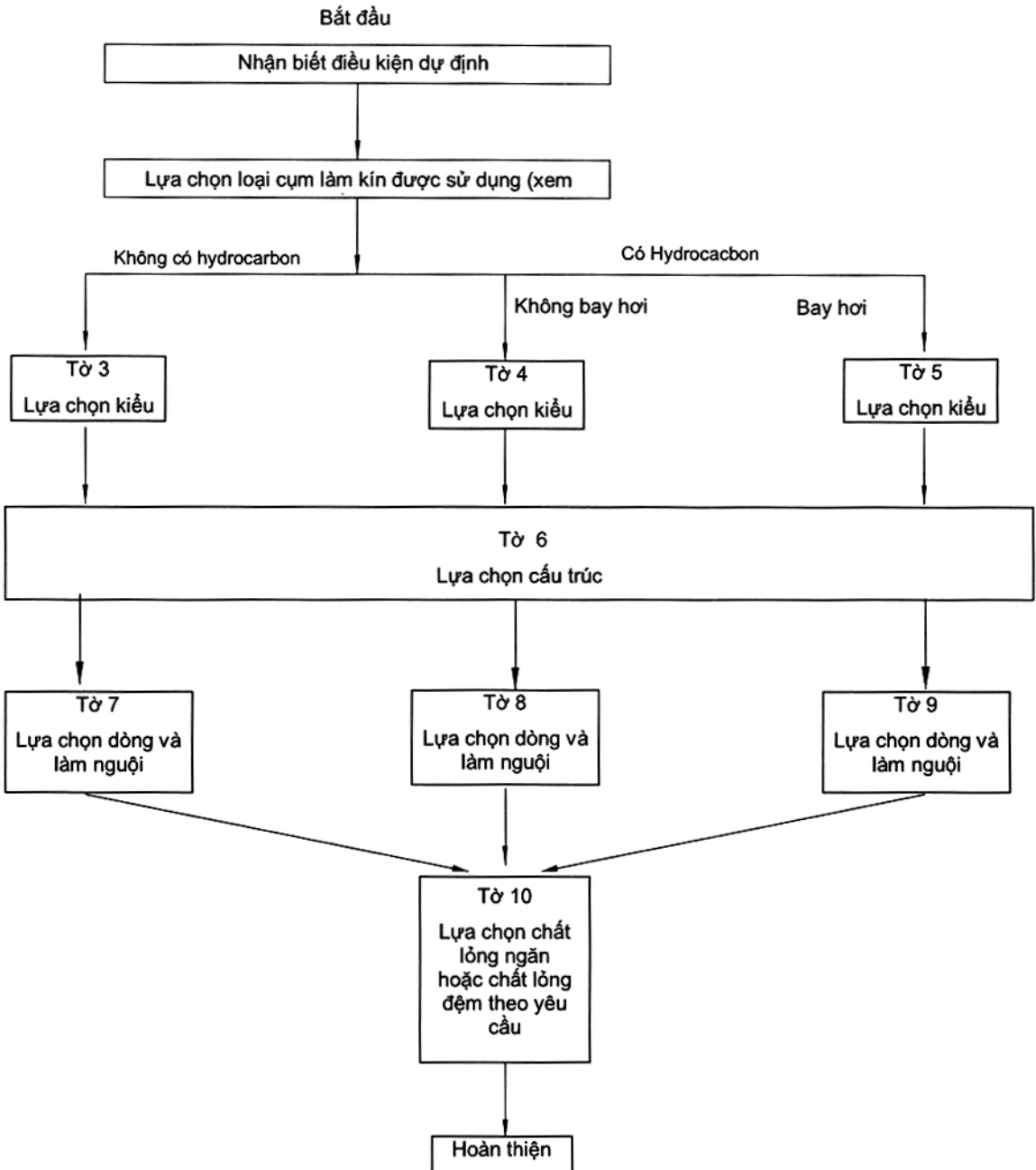
Chất lỏng phải có thể đáp ứng tiêu chí vận hành cụm làm kín trong ít nhất 3 năm. Chất lỏng không tạo ra bùn, polyme hóa hoặc than cốc sau khi sử dụng kéo dài thêm.

Đối với các dòng chảy hiđrôcacbon, dầu gốc paraffin độ tinh khiết có ít hoặc không có phụ gia chống mòn/ô xi hóa hoặc các dầu tổng hợp đã từng được sử dụng.

Chất bổ sung vào chất kháng mòn/ô xi hóa trong các dầu bôi trơn thương mại được biết đến để mạ trên các bề mặt làm kín.

QUY TRÌNH LỰA CHỌN LOẠI CỤM LÀM KÍN ĐƯỢC ĐỀ XUẤT (ĐƠN VỊ US)

TỜ 1/10



QUY TRÌNH LỰA CHỌN LOẠI CỤM LÀM KÍN ĐƯỢC ĐỀ XUẤT (ĐƠN VỊ US)

LOẠI, KIỂU CỤM LÀM KÍN, VÀ TÓM TẮT CẤU TRÚC

TỜ 2/10

Loại cụm làm kín phải là Loại 1, Loại 2 hoặc Loại 3 như đã quy định.

Các tính năng chính của mỗi loại được tóm lược như dưới đây. Tùy chọn đối với mỗi loại được nêu trong văn bản "Nếu được quy định". Các số điều khoản trong ngoặc đơn chỉ ra vị trí của các yêu cầu cụ thể.

TÍNH NĂNG	LOẠI 1	LOẠI 2	LOẠI 3
Kích cỡ buồng làm kín (4.1.2)	ISO 3069-C, ASME B73.1 và ASME B73.2.	TCVN 9733 (ISO 13709)	TCVN 9733 (ISO 13709) và
Dải nhiệt độ (4.1.2)	-40 °F đến 500 °F	-40 °F đến 750 °F	-40 °C đến 750 °F
Phạm vi áp suất tuyệt đối (4.1.2)	2,2 MPa (22 bar)	4,2 MPa (42 bar)	4,2 MPa (42 bar)
Các vật liệu bề mặt (6.1.6.2)	Các bon chống rỉ tối ưu và cacbua silic tự chống rỉ	Các bon chống rỉ tối ưu và cacbua silic giới hạn phản ứng	Các bon chống rỉ tối ưu và cacbua silic giới hạn phản ứng
Các yêu cầu về phân bố dòng chức năng bên trong, Cấu trúc 1 và 2 và chi tiết dẫn hồi quay.	Khi yêu cầu theo 6.1.2.14 hoặc nếu được quy định. (6.2.1.2.1)	Khi yêu cầu theo 6.1.2.14 hoặc nếu được quy định. (6.2.2.2.1)	Theo yêu cầu (6.2.3.2)
Yêu cầu tiếp xúc của tấm nắp đệm bằng kim loại	Theo yêu cầu (6.2.1.2.2)	Đường kính vòng bu lông bên trong và bên ngoài được yêu cầu (6.2.2.2.2)	Đường kính vòng bu lông bên trong và bên ngoài được yêu cầu (6.2.2.2.2)
Lượng tăng kích cỡ ống lót hộp làm kín yêu cầu	Không	Độ lớn 10 mm (6.2.2.3.1)	Độ lớn 10 mm (6.2.2.3.1)
Yêu cầu trong thiết kế ống lót tiết lưu đối với cụm làm kín Cấu trúc 1. (7.1.2.1)	Tám cacbon cố định. Tùy chọn tám các bon tự lựa (7.1.2.2)	Tám kim loại không đánh lửa, cố định. Tùy chọn tám các bon tự lựa. (7.1.2.2)	Các bon tự lựa.
Đường lưu lượng cột áp cơ cấu tuần hoàn cụm làm kín kép được cung cấp	Nếu được quy định. (8.6.2.2)	Nếu được quy định. (8.6.2.2)	Theo yêu cầu (8.6.2.2)
Phạm vi thử nghiệm chất lượng của nhà cung cấp,	Thử nghiệm như Loại 1 trừ khi các bề mặt có thể thay đổi lẫn nhau với Loại 3. (10.3.1.2.3)	Thử nghiệm như Loại 2 trừ khi các bề mặt có thể thay đổi lẫn nhau với Loại 3. (10.3.1.2.3)	Thử nghiệm như Loại 3, toàn bộ bộ phận làm kín như một bộ phận (10.3.1.2.2)
Yêu cầu dữ liệu đề xuất	Nhỏ nhất (11.2.1)	Nhỏ nhất (11.2.1)	Nghiêm ngặt, bao gồm các kết quả thử nghiệm chất lượng (11.2.1)
Yêu cầu dữ liệu hợp đồng	Nhỏ nhất (11.3.1)	Nhỏ nhất (11.3.1)	Nghiêm ngặt (11.3.1)

TỜ 2/10 (tiếp theo)

Kiểu làm kín phải là kiểu A, kiểu B, hoặc kiểu C như được quy định.

Các tính năng chính của mỗi loại được tóm lược như dưới đây. Tùy chọn đối với mỗi loại được nêu trong văn bản "Nếu được quy định". Các số điều khoản trong ngoặc đơn chỉ ra vị trí của các yêu cầu đã nêu cụ thể.

TÍNH NĂNG	KIỂU A	KIỂU B	KIỂU C
Phạm vi ứng dụng của nhiệt độ tiêu chuẩn. (4.1.3)	-40 °F đến 350 °F	-40°F đến 350°F	- 40 °F đến 750 °F
Yêu cầu của cân bằng thủy lực (4.1.3 và 6.1.1.7)	Đã cân bằng (ví dụ như cân bằng thủy lực nhỏ hơn 1).	Đã cân bằng (ví dụ như cân bằng thủy lực nhỏ hơn 1).	Đã cân bằng (ví dụ như cân bằng thủy lực nhỏ hơn 1).
Yêu cầu lắp đặt (4.1.3)	Bên trong buồng làm kín.	Bên trong buồng làm kín.	Bên trong buồng làm kín.
Yêu cầu hộp làm kín (4.1.3 và 6.1.1.1)	Thiết kế hộp làm kín	Thiết kế hộp làm kín	Thiết kế hộp làm kín
Kiểu chi tiết mềm dẻo (4.1.3)	Bộ phận đẩy (ví dụ như chất đàn hồi trượt).	Bộ phận không đẩy (ví dụ, ống gió).	Bộ phận không đẩy (ví dụ, ống gió).
Hướng chi tiết mềm dẻo (4.1.3)	Quay. Lựa chọn quay tĩnh (6.1.1.2)	Quay. Lựa chọn quay tĩnh (6.1.1.2)	Quay. Lựa chọn quay tĩnh (6.1.1.3)
Vật liệu ống gió. (6.1.6.6)	Không áp dụng	Hợp kim C-276	Hợp kim 718
Kiểu lò xo. (4.1.3)	Lò xo cuộn nhiều cuộn. Lựa chọn lò xo đơn. (6.1.5.1)	Các ống gió đơn.	Các ống gió đơn.
Giới hạn đối với ứng dụng chi tiết tĩnh (6.1.1.5)	4 500 ft/min	4 500 ft/min	4 500 ft/min
Vật liệu cụm làm kín thứ cấp (4.1.3)	Chất đàn hồi	Chất đàn hồi	Graphit mềm dẻo.

TỜ 2/10 (tiếp theo)

Cấu trúc làm kín phải là Cấu trúc 1, 2, hoặc 3 như được quy định.

Các tính năng chính của mỗi cấu trúc được tóm lược như dưới đây. Tùy chọn đối với mỗi tính năng được nêu trong văn bản "Nếu được quy định". Các số điều khoản trong ngoặc đơn chỉ ra vị trí của các yêu cầu đã nêu cụ thể.

TÍNH NĂNG	CẤU TRÚC 1	CẤU TRÚC 2	CẤU TRÚC 3
Số lượng "cụm làm kín" trên mỗi hộp, xem định nghĩa "cụm làm kín" trong 3.61. (4.1.4)	Một (3.2 và 4.1.4)	Hai (3.3 và 4.1.4)	Hai (3.4 và 4.1.4)
Sử dụng chất lỏng ngăn hoặc đệm. (4.1.4)	Không	Thỉnh thoảng nhưng không yêu cầu. Cho phép sử dụng chất lỏng hoặc đệm khí	Có, yêu cầu sử dụng chất lỏng ngăn. Cho phép sử dụng chất lỏng hoặc khí
Cho phép cụm làm kín không tiếp xúc (ướt hoặc khô). (4.1.4)	Không	Có, Hình 4.	Có, Hình 6.
Cấu trúc 1, yêu cầu ống lót tiết lưu (7.1.2.1)	Loại 1: Các bon không bay hơi. Loại 2: Kim loại không bay hơi, không đánh lửa. Loại 3: Cacbon lơ lửng.	Không áp dụng	Không áp dụng
Cấu trúc 2 và Cấu trúc 3, Yêu cầu của ống lót tiết lưu.	Không áp dụng	Các bon không bay hơi, Nếu được quy định, (7.2.3)	Các bon không bay hơi, Nếu được quy định. (7.3.3.1)
Cấu trúc 2, Yêu cầu về ống lót của buồng làm kín chặn.	Không áp dụng	Yêu cầu cụm làm kín chặn vận hành khô, không quan tâm đến thiết kế cụm làm kín trong (7.2.5.1 và 7.2.6.1)	Không áp dụng
Có yêu cầu đầu ra của Chất lỏng đệm/ngăn tiếp tuyến không?	Không áp dụng	Nếu được quy định, đối với Loại 1 và 2. Yêu cầu đối với Loại 3. (7.2.4.2)	Nếu được quy định, đối với Loại 1 và 2. Yêu cầu đối với Loại 3. (7.3.4.3)
Độ tăng nhiệt độ lớn nhất chất lỏng đệm/ngăn.	Không áp dụng	15 °F nước hoặc diezen, 30 °F Dầu khoáng (7.2.4.1)	15 °F nước hoặc diezen, 30 °F Dầu khoáng (7.3.4.1)
Yêu cầu thiết kế áp suất buồng làm kín/dòng chức năng (6.1.2.14)	Lẻ lớn nhất chiếm 30 % áp suất buồng làm kín trên giới hạn áp suất hơi của chất lỏng hoặc 36 °F lẽ	Lẻ lớn nhất chiếm 30 % áp suất buồng làm kín trên giới hạn áp suất hơi của chất lỏng hoặc 36 °F lẽ	Không
Yêu cầu áp suất buồng làm kín vận hành nhỏ nhất (6.1.2.14)	5 psi trên khí quyển	5 psi trên khí quyển	Không
Hướng và kích cỡ nhỏ nhất của mỗi nổi tấm nắp đệm.	Xem Bảng 1 .	Xem Bảng 1.	Xem Bảng 1,
Bình chứa chất lỏng đệm/ngăn nhỏ nhất	Không áp dụng	3 U.S cho đường kính trục là 2,5 in và màn ngăn nhỏ hơn; nếu không thì 5 U.S [8.5.4.3 a)]	3 U.S cho đường kính trục là 2,5 in và màn ngăn nhỏ hơn; nếu không thì 5 U.S [8.5.4.3 a)]
Các yêu cầu thử nghiệm	(10.3.1.2.8)	(10.3.1.2.9) và (10.3.1.2.10)	(10.3.1.2.11) và (10.3.1.2.12)

QUY TRÌNH LỰA CHỌN KIỂU LÀM KÍN ĐỀ XUẤT (ĐƠN VỊ US)

TỜ 3/10

ĐIỀU KIỆN LÀM VIỆC KHÔNG HIĐROCACBON

		Điều kiện vận hành, các kiểu làm kín đề xuất và các tính năng đặc biệt							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Các chất lỏng		Nước	Nước	Nước	Nước chua	Nước chua	Kiểm, amin chất kết dính	Kiểm, amin chất kết dính	Axit ^a H ₂ SO ₄ , H ₃ PO ₄
Nhiệt độ bơm °F		< 180	< 180	>180	< 180	< 180	< 180	< 180	< 180
Áp suất dư buồng làm kín, MPa, Các cụm làm kín Loại 1		< 300		< 300	< 300		< 300		< 300
Áp suất dư buồng làm kín, MPa, Các cụm làm kín Loại 2 và 3		< 300	300 đến 600	600	< 300	300 đến 600	< 300	300 đến 600	< 300
Kiểu làm kín tiêu chuẩn		Kiểu A	Kiểu A	Kiểu A	Kiểu A	Kiểu A	Kiểu A	Kiểu A	Kiểu A
Lựa chọn khi được quy định		Kiểu B Kiểu C	ES ^b	ES ^b	Kiểu B Kiểu C	ES ^b	Kiểu B Kiểu C	ES ^b	Kiểu B Kiểu C
Các tính chất đặc biệt cần thiết				Cơ cấu tuần hoàn	Chất đàn hồi bị flo hóa	Chất đàn hồi bị flo hóa	Chất đàn hồi bị flo hóa kháng am in	Chất đàn hồi bị flo hóa kháng am in	Chất đàn hồi bị flo hóa và kiểu lò xo đơn đối với Chất làm kín kiểu A
Các tính năng đặc biệt đối với tạp chất ^c	Các hạt có tính mài mòn	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt
Quy trình lựa chọn này chọn các kiểu làm kín phù hợp với các vị trí mặc định thông qua tiêu chuẩn này. Các lựa chọn được liệt kê đáp ứng tiêu chuẩn này có thể phù hợp.									
^a Chỉ sử dụng đến 20 % H ₂ SO ₄ , ở 77°F. Chỉ sử dụng đến 20 % H ₃ PO ₄ ở 176°F. Các axit khác, bao gồm axit flohydric, axit sunfuric bốc khói và axit clohydric, yêu cầu kỹ thuật đặc biệt do khách hàng và nhà cung cấp cùng thỏa thuận.									
^b Toàn bộ hệ thống làm kín đã kỹ thuật hóa. Tư vấn cho nhà cung cấp nhằm đảm bảo xem xét thiết kế đặc biệt.									
^c Các tính năng đặc biệt đã liệt kê chỉ áp dụng trong các hợp chất có độ pH giữa 4 và 11.									

QUY TRÌNH LỰA CHỌN KIỂU LÀM KÍN ĐỀ XUẤT (ĐƠN VỊ US)

TỜ 4/10

CÁC HIĐROCACBON KHÔNG BAY HƠI

		Điều kiện vận hành, các kiểu làm kín đề xuất và các tính năng đặc biệt							
Các chất lỏng	1	2	3	4	5	6	7	8	
Nhiệt độ bơm °F	-40 đến 20	-40 đến 20	20 đến 350	20 đến 350	350 đến 500	350 đến 500	500 đến 750	500 đến 750	
Áp suất dư buồng làm kín, MPa Các cụm làm kín Loại 1	< 300		< 300		< 300		N/A	N/A	
Áp suất dư buồng làm kín, MPa Các cụm làm kín Loại 2 và 3	< 300	300 đến 600	< 300	300 đến 600	< 300	300 đến 600	< 300	300 đến 600	
Kiểu làm kín tiêu chuẩn	Kiểu A	Kiểu A	Kiểu A	Kiểu A	Kiểu C	ES ^a	Kiểu C	ES ^a	
Lựa chọn khi được quy định	Kiểu B	ES ^{a,b}	Kiểu B	ES ^{a,b}	ES ^a		ES ^a		
Lựa chọn khi được quy định	Kiểu C		Kiểu C						
Các tính năng đặc biệt cần thiết	Các vòng đệm nitril O	Các vòng đệm nitril O							
Các tính năng đặc biệt đối với các tạp chất ^c	Kiểm		Chất đàn hồi bị flo hóa	Chất đàn hồi bị flo hóa					
	Các hạt có tính mài mòn	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	
	Chất thơm và/hoặc H ₂ S		Chất đàn hồi bị flo hóa	Chất đàn hồi bị flo hóa					
	Am in		Chất đàn hồi bị flo hóa kháng amin	Chất đàn hồi bị flo hóa kháng amin					
Quy trình lựa chọn này chọn các kiểu làm kín thiết kế phù hợp với các vị trí mặc định thông qua tiêu chuẩn này. Các lựa chọn được liệt kê đáp ứng tiêu chuẩn này có thể phù hợp.									
^a Toàn bộ hệ thống làm kín đã kỹ thuật hóa. Tư vấn cho nhà cung cấp nhằm đảm bảo xem xét thiết kế đặc biệt.									
^b Ống gió kỹ thuật (áp suất cao).									
^c Các tính năng đặc biệt đã liệt kê chỉ áp dụng trong hỗn hợp các hợp chất có độ pH giữa 4 và 11.									

QUY TRÌNH LỰA CHỌN KIỂU LÀM KÍN ĐỀ XUẤT (ĐƠN VỊ US)

TỜ 5/10

CÁC HYDROCACBON BAY HƠI

Các chất lỏng	Điều kiện vận hành, các kiểu làm kín đề xuất và các tính năng đặc biệt							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Nhiệt độ bơm, °F	-40 đến 20	-40 đến 20	20 đến 350	20 đến 350	350 đến 500	350 đến 500	500 đến 700	500 đến 700
Áp suất dư buồng làm kín, Mpa Các cụm làm kín Loại 1	< 300		< 300		< 300		N/A	N/A
Áp suất dư buồng làm kín, MPa Các cụm làm kín Loại 2 và 3	< 300	300 đến 600	< 300	300 đến 600	< 300	300 đến 600	< 300	300 đến 600
Kiểu làm kín tiêu chuẩn	Kiểu A	Kiểu A	Kiểu A ^d	Kiểu A ^d	Kiểu C	ES ^{a,b}	Kiểu C	ES ^{a,b}
Lựa chọn khi được quy định	ES ^a	ES ^{a,b}	ES ^a	ES ^{a,b}	ES ^a		ES ^a	
Các tính chất đặc biệt cần thiết	Các vòng đệm nitril O	Các vòng đệm nitril O						
Các tính năng đặc biệt đối với tạp chất ^c	Kiểm		Chất đàn hồi bị flo hóa	Chất đàn hồi bị flo hóa				
	Các hạt có tính mài mòn	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt	Làm cứng bề mặt
	Các chất thơm hoặc/ và H ₂ S			Chất đàn hồi bị flo hóa	Chất đàn hồi bị flo hóa			
	Amin			Chất đàn hồi bị flo hóa kháng amin	Chất đàn hồi bị flo hóa kháng amin			
	Amoniac	Cacbon graphit kháng NH ₃	Cacbon graphit kháng NH ₃	Cacbon graphit kháng NH ₃	Cacbon graphit kháng NH ₃	Cacbon graphit kháng NH ₃	Cacbon graphit kháng NH ₃	Cacbon graphit kháng NH ₃

Quy trình lựa chọn này chọn các kiểu làm kín thiết kế phù hợp với các vị trí mặc định thông qua tiêu chuẩn này. Các lựa chọn được liệt kê đáp ứng tiêu chuẩn này có thể phù hợp.

^a Toàn bộ hệ thống làm kín đã kỹ thuật hóa. Tư vấn cho nhà cung cấp nhằm đảm bảo xem xét thiết kế đặc biệt.

^b Ống gió kỹ thuật.

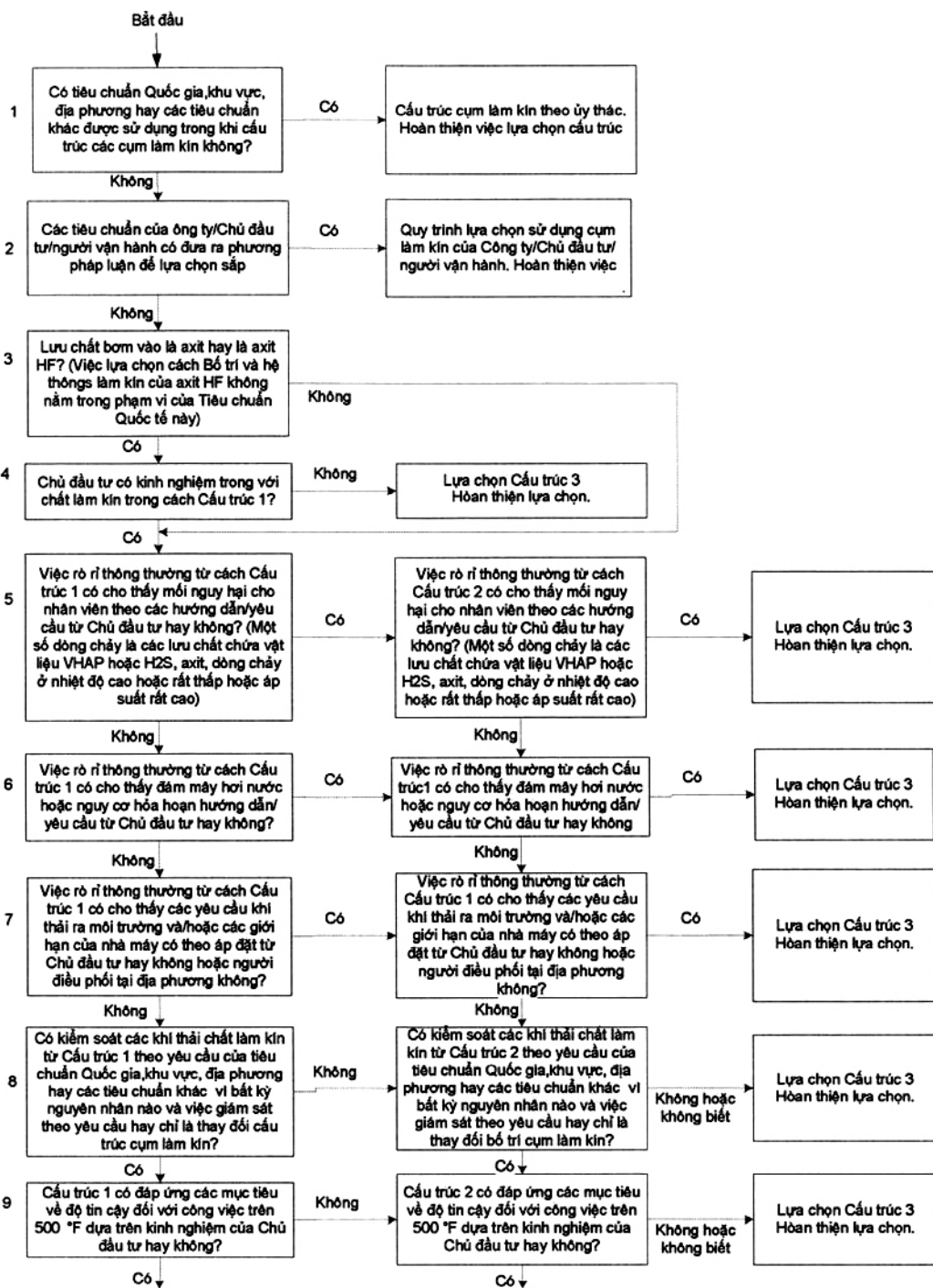
^c Các tính năng đặc biệt đã nêu chỉ áp dụng trong hỗn hợp các hợp chất có độ pH giữa 4 và 11.

^d Yêu cầu tính năng đặc biệt (cơ cấu tuần hoàn) trên 140 °F và tính năng đặc biệt của chất đàn hồi bị flo hóa nếu nhiệt độ bơm trên 350 °F.

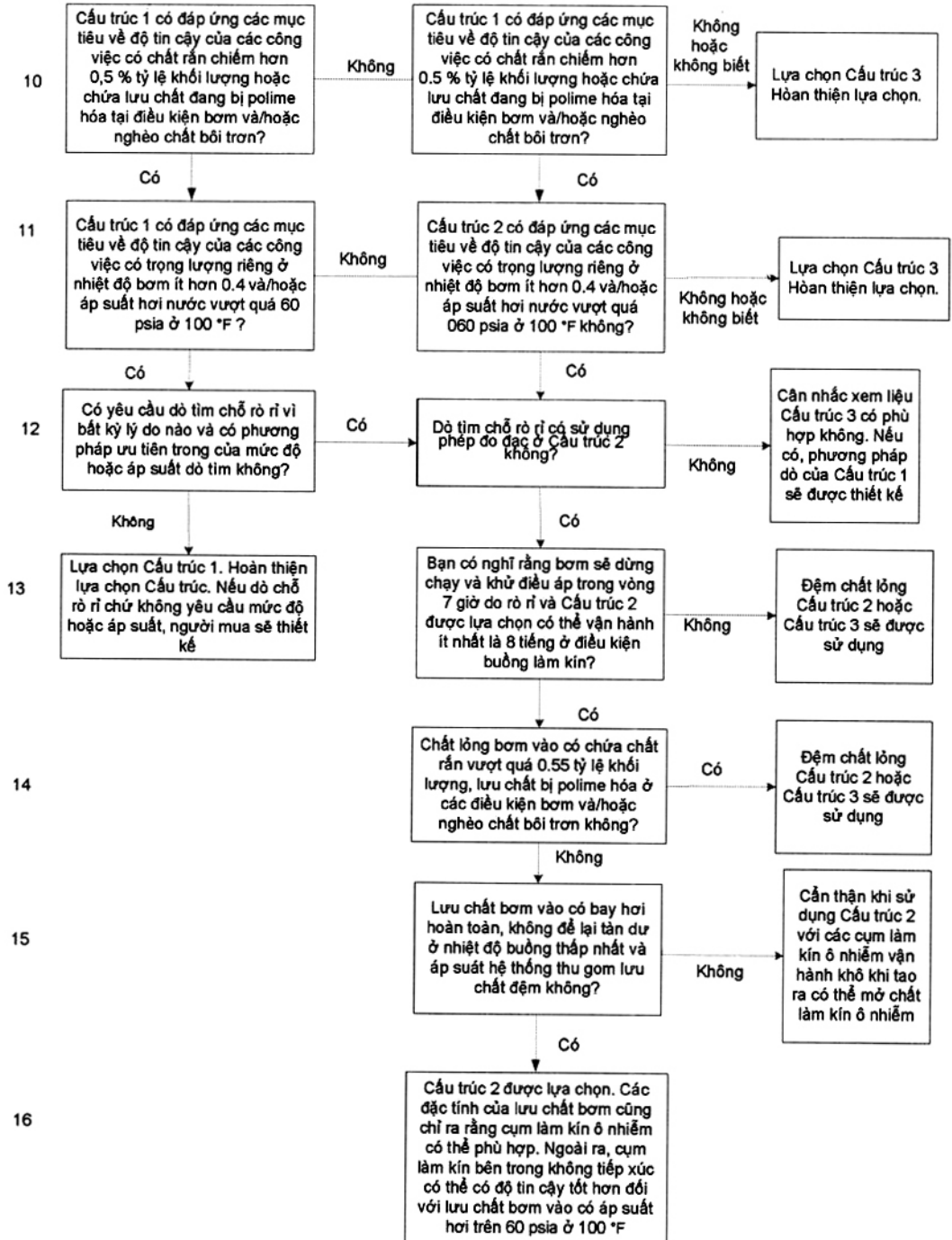
QUY TRÌNH LỰA CHỌN CẤU TRÚC LÀM KÍN ĐỀ XUẤT (ĐƠN VỊ US)

TỜ 6/10

Giả định Cấu trúc 1 để bắt đầu

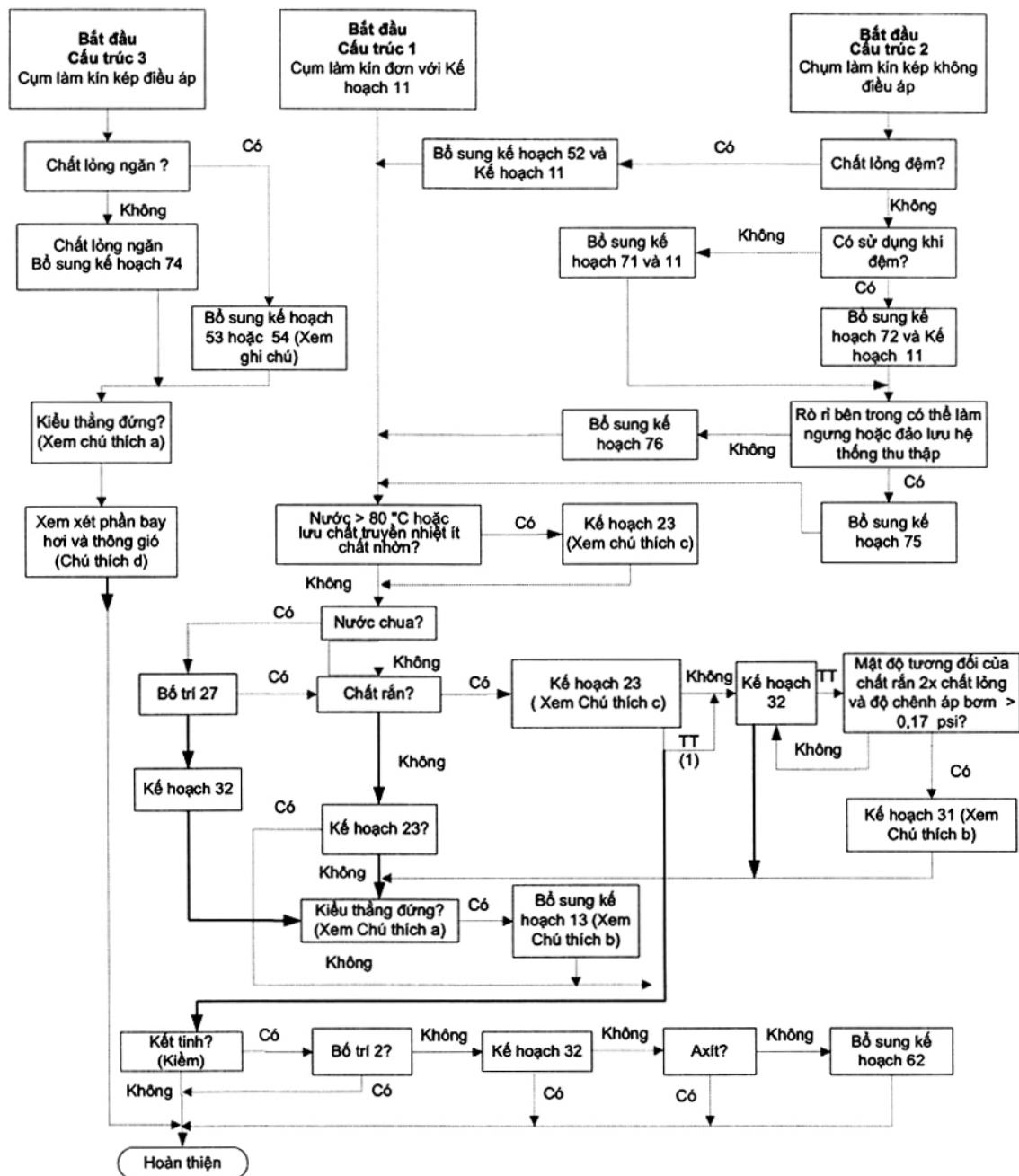


TỜ 6/10 (tiếp theo)



QUY TRÌNH LỰA CHỌN CẤU TRÚC LÀM KÍN ĐỀ XUẤT (ĐƠN VỊ US)

TỜ 7/10

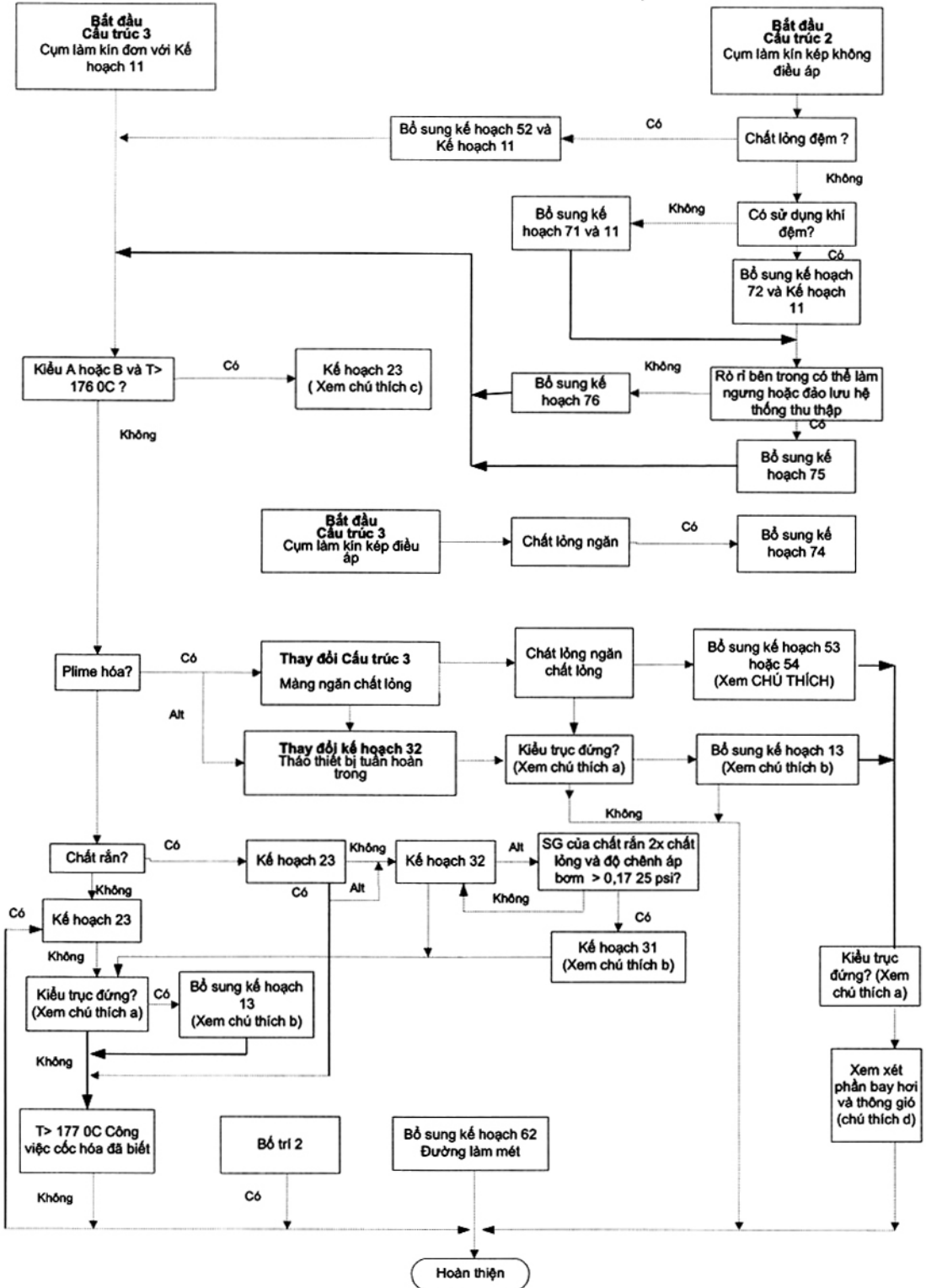


CHÚ THÍCH: Xem Hình A.4.13 về hướng dẫn lựa chọn Sơ đồ 53A, 53B hoặc 53C.

- a) Người sử dụng phải đánh giá xem có bổ sung Sơ đồ 13 hay không, xem xét đến các yếu tố như sử dụng ống lót xả, ô nhiễm buồng cụm làm kín cùng chất lỏng được bơm để thông gió cho buồng làm kín và sự cần thiết để giảm áp suất buồng cụm làm kín do tỷ lệ áp suất danh định tĩnh hoặc áp suất danh định động lực học của cụm làm kín đối lập với áp suất buồng làm kín tĩnh và động lực dự kiến.
- b) Nếu Sơ đồ 31, 32 hoặc 41 được lựa chọn và bơm là trục đứng, Sơ đồ 13 cũng được đề xuất để thông gió. Người sử dụng phải xem xét việc lắp đặt thiết kế "ống lót xả" trong đó vành và cửa bị cắt thành các ống lót cố trục được nối để hút các chất rắn hoặc các tác nhân polyme hóa ra khỏi buồng cụm làm kín. Đảm bảo rằng buồng cụm làm kín được thông gió trước khi khởi động.
- c) Cần phải làm mát do độ nhớt thấp ở nhiệt độ tăng. Sơ đồ hàn phẳng được đề xuất là Sơ đồ 23 bởi những kinh nghiệm ở hiện trường đã chỉ ra rằng sơ đồ này ít cụm làm kín hơn Sơ đồ 21, do tuần hoàn bộ làm mát chất lỏng từ buồng cụm làm kín. Tuy nhiên, người sử dụng có thể mong muốn xem xét lại việc sử dụng Sơ đồ 21 do cộng thêm sự phức tạp cụm làm kín của Sơ đồ 23 (kích cỡ và chi phí), và nhân tố khác như là việc sử dụng một bộ làm mát khí cho Sơ đồ 21 trong các khu vực mà nước không thể được sử dụng hoặc không sẵn có. (Bộ làm mát khí chạy tốt hơn ở Sơ đồ 21 do có sự chênh nhiệt cao giữa các chất lỏng được bơm và môi trường làm mát). Người sử dụng có thể xem xét việc sử dụng Sơ đồ 32 nếu có sẵn chất lỏng phù hợp, đặc biệt là nếu chất lỏng đó thường được phun vào quy trình bất kỳ cách nào (ví dụ, nước bổ sung). Xem mô tả về dòng chức năng sau ở phụ lục này để có thêm thông tin chi tiết.
- d) Xem xét việc cần thiết bổ sung dòng chức năng đến phía chất lỏng công tác của cụm làm kín trong. Thành thạo việc định hướng dòng chức năng rất cần cho Cấu trúc 3 FB để cung cấp làm mát bổ sung, và Sơ đồ 11 hoặc 13 có thể là lựa chọn phù hợp. Các điều kiện làm việc khác có thể yêu cầu Sơ đồ 32 nếu chất lỏng bơm bị xói mòn, xâm thực nghiêm trọng. Xem xét cần thiết để thông gió cho các bơm trục đứng. Cần phải quan tâm đặc biệt đối với Cấu trúc 3 NC để đảm bảo vận hành bơm hiệu quả. Tư vấn nhà cung cấp bơm nếu bơm được thông gió đến buồng làm kín và xem xét các hiệu quả nêu trong phần chú thích ^a ở trên.

QUY TRÌNH LỰA CHỌN CẤU TRÚC LÀM KÍN ĐỀ XUẤT (ĐƠN VỊ US)

TỜ 8/10



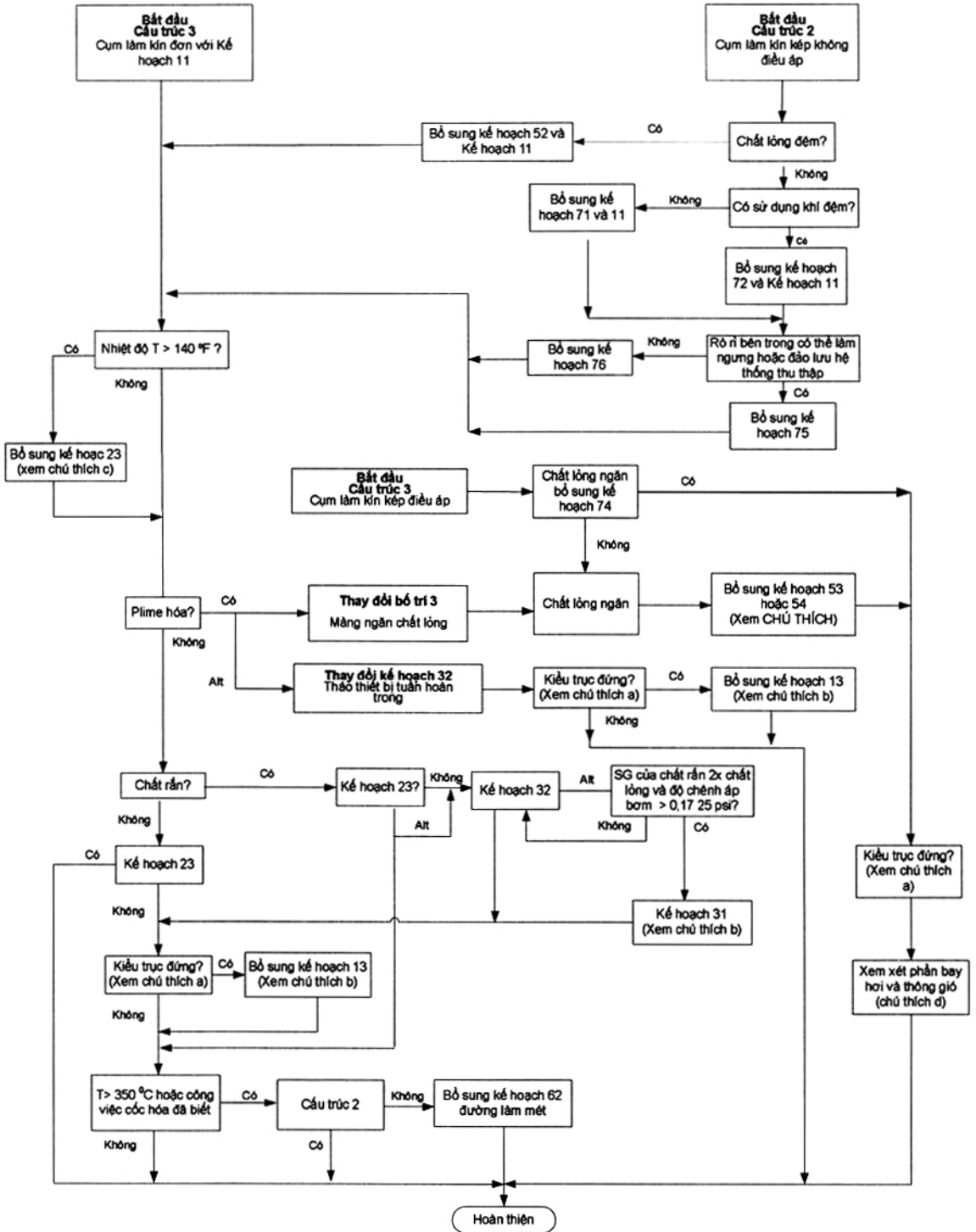
CHÚ THÍCH: Xem Hình A.4.13 về hướng dẫn lựa chọn Sơ đồ 53A, 53B hoặc 53C.

- a) Người sử dụng phải đánh giá xem có bổ sung Sơ đồ 13 hay không, xem xét đến các yếu tố như sử dụng ống lót xả, ô nhiễm buồng cụm làm kín cùng chất lỏng được bơm để thông gió cho buồng làm kín và sự cần thiết để giảm áp suất buồng cụm làm kín do tỷ lệ áp suất danh định tĩnh hoặc áp suất danh định động lực học của cụm làm kín đối lập với áp suất buồng làm kín tĩnh và động lực dự kiến.
- b) Nếu Sơ đồ 31, 32 hoặc 41 được lựa chọn và bơm là trục đứng, Sơ đồ 13 cũng được đề xuất để thông gió. Người sử dụng phải xem xét việc lắp đặt thiết kế "ống lót xả" trong đó vành và cửa bị cắt thành các ống lót cổ trục được nối để hút các chất rắn hoặc các tác nhân polyme hóa ra khỏi buồng cụm làm kín. Đảm bảo rằng buồng cụm làm kín được thông gió trước khi khởi động.
- c) Cần phải làm mát các giới hạn nhiệt độ của chất đàn hồi tiêu chuẩn thứ cấp đối với Cấu trúc 1 và có thể là Cấu trúc 2 (tư vấn nhà cung cấp cụm làm kín). Xem xét thay đổi thành chất đàn hồi bị flo hóa nếu việc làm mát không thể thực hiện được. Sơ đồ dòng chức năng đề xuất là Sơ đồ 23 bởi những kinh nghiệm ở hiện trường đã chỉ ra rằng sơ đồ này ít cụm kín hơn Sơ đồ 21 do tuần hoàn bộ làm mát chất lỏng từ buồng làm kín. Tuy nhiên, người sử dụng có thể xem xét việc sử dụng Sơ đồ 21 do cộng thêm sự phức tạp của cụm làm kín dự định của Sơ đồ 23 (kích cỡ và chi phí), và nhân tố khác như là việc sử dụng một bộ làm mát khí cho Sơ đồ 21 trong các khu vực mà nước không thể được sử dụng hoặc không sẵn có. (Bộ làm mát khí làm việc tốt hơn ở Sơ đồ 21 do có sự chênh nhiệt cao giữa các chất lỏng được bơm và môi trường làm mát). Người sử dụng có thể xem xét việc sử dụng Sơ đồ 32 nếu có sẵn chất lỏng phù hợp, đặc biệt là nếu chất lỏng đó thường được phun vào quy trình bất kỳ cách nào (ví dụ, nước bổ sung). Xem mô tả về dòng chức năng sau ở phụ lục này để có thêm thông tin chi tiết.
- d) Xem xét việc cần thiết bổ sung dòng chức năng đến phía chất lỏng công tác của cụm làm kín trong. Thành thạo việc định hướng dòng chức năng rất cần cho Cấu trúc 3 FB để cung cấp làm mát bổ sung, và Sơ đồ 11 hoặc 13 có thể là lựa chọn phù hợp. Các điều kiện làm việc khác có thể yêu cầu Sơ đồ 32 nếu chất lỏng bơm bị xói mòn, xâm thực nghiêm trọng. Xem xét cần thiết để thông gió cho các bơm trục đứng. Cần phải quan tâm đặc biệt đối với Cấu trúc 3 NC để đảm bảo vận hành bơm hiệu quả. Tư vấn nhà cung cấp bơm nếu bơm được thông gió đến buồng làm kín và xem xét các hiệu quả nêu trong phần chú thích ^a ở trên.

QUY TRÌNH LỰA CHỌN CẤU TRÚC LÀM KÍN ĐỀ XUẤT (ĐƠN VỊ US)

TỜ 9/10

Hyđrocacbon bay hơi



CHÚ THÍCH: Xem Hình A.4.13 về hướng dẫn lựa chọn Sơ đồ 53A, 53B hoặc 53C.

- a) Người sử dụng phải đánh giá xem có bổ sung Sơ đồ 13 hay không, xem xét đến các yếu tố như sử dụng ống lót xả, ô nhiễm buồng cụm làm kín cùng chất lỏng được bơm để thông gió cho buồng làm kín và sự cần thiết để giảm áp suất buồng cụm làm kín do tỷ lệ áp suất danh định tĩnh hoặc áp suất danh định động lực học của cụm làm kín đối lập với áp suất buồng làm kín tĩnh và động lực dự kiến.
- b) Nếu Sơ đồ 31, 32 hoặc 41 được lựa chọn và bơm là trục đứng, Sơ đồ 13 cũng được đề xuất để thông gió. Người sử dụng phải xem xét việc lắp đặt thiết kế “ống lót xả” trong đó vành và cửa bị cắt thành các ống lót cổ trục được nối để hút các chất rắn hoặc các tác nhân polyme hóa ra khỏi buồng cụm làm kín. Đảm bảo rằng buồng cụm làm kín được thông gió trước khi khởi động.
- c) Cần phải làm mát để khử áp hơi trong bề mặt cụm làm kín. Do nhiệt độ nước làm mát, việc này thường chỉ có hiệu quả trên nhiệt độ nêu ra. Dưới mức nhiệt độ này, hoặc biện pháp thay thế nước làm mát bổ sung, người sử dụng có thể sử dụng kinh nghiệm của mình tại công trường hoặc các biện pháp thay thế khác như tỉ lệ dòng chức năng cao, các hệ thống dòng chức năng được phân bổ, áp suất buồng làm kín tăng hoặc kết hợp các biện pháp này để đạt tuổi thọ mong muốn của cụm làm kín. Đây là cơ hội để sử dụng Sơ đồ 32 nếu chất lỏng dòng chức năng phù hợp sẵn có hoặc kinh nghiệm sẵn có, xem xét đến sự thay đổi Cấu trúc 3 có thể phù hợp.
- d) Xem xét việc cần thiết bổ sung dòng chức năng đến phía chất lỏng công tác của cụm làm kín trong. Thành thạo việc định hướng dòng chức năng rất cần cho Cấu trúc 3 FB để cung cấp làm mát bổ sung, và Sơ đồ 11 hoặc 13 có thể là lựa chọn phù hợp. Các điều kiện làm việc khác có thể yêu cầu Sơ đồ 32 nếu chất lỏng bơm bị xói mòn, xâm thực nghiêm trọng. Xem xét cần thiết để thông gió cho các bơm trục đứng. Cần phải quan tâm đặc biệt đối với Cấu trúc 3 NC để đảm bảo vận hành bơm hiệu quả. Tư vấn nhà cung cấp bơm nếu bơm được thông gió đến buồng làm kín và xem xét các hiệu quả nêu trong phần chú thích ^a ở trên.

QUY TRÌNH LỰA CHỌN CẤU TRÚC LÀM KÍN ĐỀ XUẤT (ĐƠN VỊ US)

Lựa chọn chất lỏng ngăn/đệm

TỜ 10/10

HYĐROCACBON BAY HƠI

Các yếu tố sau đây phải được xem xét khi lựa chọn chất lỏng ngăn/đệm:

- Tính tương thích của chất lỏng với năng suất bơm được làm kín để không phản ứng hoặc tạo ra keo, bùn nếu bị rò vào chất lỏng công tác hoặc chất lỏng ngăn/đệm;
- Tính tương thích của chất lỏng với vật liệu luyện kim, vật liệu đàn hồi và các vật liệu khác của cấu trúc cụm làm kín/cấu trúc hệ thống dòng chức năng.
- Tính tương thích của chất lỏng già định đạt nhiệt độ chất lỏng công tác (cao hoặc thấp).

Tăng áp hệ thống chất lỏng ngăn-đệm trong đó phương pháp tăng áp là lớp lót khí và phải chú ý đặc biệt đến các điều kiện ứng dụng và lựa chọn chất lỏng ngăn-đệm. Thông thường, độ hòa tan khí trong một chất lỏng ngăn tăng khi áp suất tăng và giảm khi tăng nhiệt độ chất lỏng ngăn-đệm. Khi áp suất được giải tỏa hoặc nhiệt độ tăng lên, khí thoát ra từ chất lỏng và có thể dẫn đến tạo bọt và mất tính tuần hoàn của chất lỏng ngăn. Vấn đề này thông thường được xem xét khi các chất lỏng ngăn có độ nhớt cao như các dầu bôi trơn được sử dụng ở áp suất kể hơn 150 psi.

Độ nhớt của chất lỏng ngăn/đệm phải được kiểm tra toàn bộ ở dải nhiệt độ làm việc với sự chú ý đặc biệt đối với các điều kiện mở máy. Độ nhớt phải nhỏ hơn 500 cSt ở nhiệt độ nhỏ nhất.

Các hệ số tính năng của chất lỏng ngăn phải được xem xét:

- a) Đối với điều kiện làm việc trên 50 °F, chất lỏng ngăn/đệm có độ nhớt dưới 100 cSt tại 100°F, và giữa 1 cSt và 10 cSt tại 212°F. thỏa mãn vận hành.
- b) Đối với điều kiện làm việc dưới 50 °F, chất lỏng ngăn/đệm có độ nhớt giữa 5 cSt và 40 cSt tại 100°F, và giữa 1 cSt và 10 cSt tại 212 °F thỏa mãn vận hành.
- c) Đối với các dòng ngâm nước, hỗn hợp nước và etylen glycol thường được cân bằng. Không được sử dụng chất chống đông tự động mang tính thương mại sẵn có. Các chất bổ sung trong chất chống đông thường được bọc kim loại ở các bộ phận làm kín và gây lỗi do hình thành các keo.
- d) Chất lỏng không được đông ở nhiệt độ môi trường nhỏ nhất tại công trường.

Khả năng bay hơi và tính độc của chất lỏng ở trạng thái rã độ rò rỉ ra khí hoặc việc loại bỏ không tác động lên môi trường. Ngoài ra,

- Chất lỏng phải có điểm sôi ban đầu tại ít nhất là 50 °F hơn nhiệt độ lộ ra ngoài;
- Chất lỏng phải có điểm bốc cháy ban đầu cao hơn nhiệt độ vận hành nếu có mặt ôxy.

- Etylen glycol có thể được xem xét như vật liệu hoặc rác thải nguy hiểm khi được sử dụng như là một chất lỏng ngăn.

Chất lỏng phải có thể đáp ứng tiêu chí vận hành cụm làm kín trong ít nhất 3 năm. Chất lỏng không tạo ra bùn, polyme hóa hoặc than cốc sau khi sử dụng kéo dài thêm.

Đối với các dòng chảy hidrocarbon, dầu gốc paraffin độ tinh khiết có ít hoặc không có phụ gia chống mòn/ô xi hóa hoặc các dầu tổng hợp đã từng được sử dụng.

Chất bổ sung vào chất kháng mòn/ô xi hóa trong các dầu bôi trơn thương mại được biết đến để mạ trên các bề mặt làm kín.

A.2 Điều hướng dẫn

A.2.1 Căn lẽ lựa chọn cụm làm kín

A.2.1.1 Tất cả cụm làm kín khi lựa chọn vận hành phải được xem xét như sau:

- a) Kéo dài độ tin cậy hệ thống cụm làm kín đảm bảo rằng có khả năng vận hành cao hơn 3 năm mà không bị gián đoạn, đáp ứng hoặc vượt quá các quy định về phát thải ra môi trường;
- b) An toàn cho nhà máy và nhân viên trong điều kiện làm việc nguy hiểm; và
- c) Giảm nhỏ nhất các phụ tùng tồn kho được yêu cầu cho kho dự trữ.

A.2.1.2 Tất cả lựa chọn phải được thực hiện với kinh nghiệm trong thiết kế, việc mua, vận hành và trang bị, bảo dưỡng các cụm làm kín cơ khí trong điều kiện làm việc và vị trí khác nhau. Việc lựa chọn phải đảm bảo rằng cụm làm kín tốt nhất cho các điều kiện làm việc phải được lắp đặt. Chắc chắn là một cụm làm kín không theo quy định trong tiêu chuẩn này phải vận hành thành công trong một số điều kiện. Tiêu chuẩn này không cố gắng ngăn cản việc lựa chọn các cụm làm kín khác. Tuy nhiên, nếu lựa chọn cụm làm kín không theo tiêu chuẩn này, phải đề xuất kỹ thuật đặc biệt để vận hành thành công.

Bất kỳ vận hành nào của cụm làm kín với áp suất kể trong buồng làm kín áp suất kể trên 2,1 MPa (21 bar) (300 psi) đối với cụm làm kín Loại 1 hoặc áp suất kể 4,1 MPa (41 bar) (600 psi) đối với các cụm làm kín Loại 2 và Loại 3 yêu cầu kỹ thuật đặc biệt. Bất kỳ sản phẩm nào có nhiệt độ trên 260 °C (300 °F) đối với cụm làm kín Loại 1 và trên 400 °C (750 °F) đối với các cụm làm kín Loại 2 và Loại 3 cũng yêu cầu xem xét thiết kế kỹ thuật đặc biệt. Do vậy, các loại lựa chọn là được giới hạn đối với các áp suất và nhiệt độ theo tiêu chuẩn này.

A.2.1.3 Tham chiếu cụm làm kín trong tiêu chuẩn này như sau:

- a) Kiểu A, cụm làm kín đầy tiêu chuẩn;
- b) Kiểu B, tùy chọn tiêu chuẩn đối với Kiểu A, cụm làm kín không đầy với các ống gió quay, chi tiết cụm làm kín thứ cấp đàn hồi và
- c) Kiểu C, cụm làm kín không đầy tiêu chuẩn với các ống gió tĩnh và chi tiết cụm làm kín thứ cấp graphit mềm dẻo.

Xem Điều 3, Điều 4 và Tờ 1 của Phụ lục này để có mô tả thêm,

CHÚ THÍCH: Các mức áp suất liệt kê dưới đây áp dụng cho Loại 1, Loại 2 hoặc Loại 3 theo chú thích trong tờ áp dụng.

A.2.2 Các điều kiện làm việc không hydrocacbon – Tờ 3

A.2.2.1 Nước sạch dưới 80 °C (180 °F) và dưới áp suất kể 2,1 MPa (21 bar) (300 psi)

Cụm làm kín tiêu chuẩn là thiết bị đầy tiêu chuẩn Kiểu A, không yêu cầu tính năng đặc biệt nào.

Các tùy chọn tiêu chuẩn là ống gió kim loại Kiểu B hoặc Kiểu C, không yêu cầu tính năng đặc biệt nào.

A.2.2.2 Nước sạch dưới 80 °C (180 °F) và dưới áp suất kể 2,1 MPa (21 bar) (300 psi) và 4,1 MPa (41 bar) (600 psi)

Cụm làm kín tiêu chuẩn là thiết bị đẩy Kiểu A, không yêu cầu tính năng đặc biệt nào.

Bất kỳ cụm làm kín nào khác Kiểu A phải được thiết kế đặc biệt để sử dụng khi áp suất cao. Các nhà sản xuất cụm làm kín thường định mức các thiết kế ống gió kim loại đối với áp suất kể nhỏ hơn 2,1 MPa (21 bar) (300 psi). Nhà sản xuất cụm làm kín cũng nên được tư vấn đối với dữ liệu đặc tính cụ thể trên mức áp suất này.

A.2.2.3 Nước dưới 80 °C (180 °F) và ở mức áp suất kể dưới 4,1 MPa (41 bar) (600 psi)

Cụm làm kín tiêu chuẩn là thiết bị đẩy Kiểu A, có các tính năng đặc biệt. Tính năng đặc biệt là cụm làm kín lò xo đơn với thiết bị tuần hoàn bên trong để tuần hoàn thông qua hệ thống vòng kín Sơ đồ 23. Như được nêu trong Tờ 7, Sơ đồ 21 có thể được sử dụng, đặc biệt là nếu sử dụng bộ làm mát khí. Cấu trúc chất đàn hồi có thể là vòng đệm kín O hoặc "U".

Cụm làm kín thay thế là thiết bị đẩy Kiểu A, có các tính năng đặc biệt, bao gồm cơ cấu tuần hoàn bên trong để tuần hoàn thông qua hệ thống vòng kín Sơ đồ 23 và ống lót kín tại đáy của buồng cụm làm kín.

Cấu trúc Sơ đồ dòng chức năng 23 là cách hiệu quả nhất để làm mát bề mặt cụm làm kín. Sử dụng thiết bị tuần hoàn bên trong để tuần hoàn chất lỏng thông qua bộ làm mát vòng kín cho phép bộ làm mát làm mát liên tục dòng tuần hoàn chứ không phải dòng (nóng) từ phần xả của bơm (Sơ đồ 21). Hiện tại, bộ làm mát phải làm mát chất lỏng trong vòng, và chu kỳ làm việc ít hơn trong Sơ đồ 21.

Khảo sát trong một thiết bị cho thấy rằng nhiệt độ trung bình của đầu vào dòng chức năng tới buồng cụm làm kín là 50 °C (122 °F). Nhiệt độ bơm trung bình của sản phẩm là 219 °C (426,2 °F). Nhiệt độ đầu vào trung bình của bơm không tải là 38 °C (100,4 °F). Các bơm không tải dựa vào xiphông nhiệt thông qua bộ làm mát để làm mát chất lỏng. Bộ làm mát phải được lắp đặt phù hợp với tiêu chuẩn này để đảm bảo xiphông nhiệt phù hợp.

A.2.2.4 Nước chua dưới 80 °C (180 °F) lên tới áp suất kể 4.1 MPa (41 bar) (600 psi)

Cụm làm kín tiêu chuẩn là thiết bị đẩy Kiểu A, có các tính năng đặc biệt. Các chất đàn hồi phải thay đổi để chất đàn hồi bị flo hoá chống lại H₂S vì H₂S thường là tác nhân gây chua nước.

Tùy chọn tiêu chuẩn của áp suất kể 2,1 MPa (21 bar) (300 psi) hoặc là cụm làm kín Loại B hoặc Loại C có các tính năng đặc biệt của chất đàn hồi bị flo hóa đối với Loại B.

Sử dụng cụm làm kín Kiểu B hoặc Kiểu C trên mức áp suất kể 2,1 MPa (21 bar) (300 psi), yêu cầu thiết kế đặc biệt ở mức áp suất cao.

Lựa chọn này được thực hiện để giảm thiểu quy trình tiêu chuẩn hóa vì Kiểu A được đề xuất đối với tất cả dải áp suất. Nước chua có thể bay hơi khi nhiệt độ và hàm lượng H₂S tăng.

TCVN 9736:2013

A.2.2.5 Kiểm, amin và các chất lỏng kết tinh dưới 80 °C (180 °F) và dưới 4,1 MPa (41 bar) (600 psi)

Cụm làm kín tiêu chuẩn là thiết bị đẩy Kiểu A có các tính năng đặc biệt của chất đàn hồi bị flo hóa.

Tiêu chuẩn thay thế là ống gio kim loại cụm làm kín Kiểu B đến mức áp suất kể là 2,1 MPa (21 bar) (300 psi) có chất đàn hồi bị flo hóa.

Sử dụng các cụm làm kín Kiểu C lên mức áp suất kể 2,1 MPa (21 bar) (300 psi) với graphite mềm dẻo thứ cấp yêu cầu thiết kế đặc biệt vì chất graphite không được đề xuất trong các ứng dụng sử dụng kiểm.

Đối với áp suất kể trên 2,1 MPa (21 bar) (300 psi) nhưng dưới 4,1 MPa (41 bar) (600 psi), yêu cầu thiết kế đặc biệt đối với áp suất cao khi sử dụng các cụm làm kín kiểu hộp xếp kiểu B và Kiểu C.

Bất kỳ ứng dụng nào trong một chất lỏng kết tinh yêu cầu sử dụng Sơ đồ 62 làm nguội hoặc Sơ đồ 32 dòng chức năng để duy trì các tinh thể hình thành ở phía khí quyển của cụm làm kín. Cấu trúc dòng chức năng của Sơ đồ 32 thường không được chấp nhận vì cấu trúc này làm ô nhiễm sản phẩm và đất đồ khi vận hành. Trong những điều kiện này khi Cấu trúc 2 của cụm làm kín kép (đệm chưa tăng áp) nên được xem xét, sử dụng nước sạch (hoặc chất lỏng tương thích khác) vì đệm để giữ các tinh thể trong chất lỏng. Các tính năng đặc biệt áp dụng cho cả cụm làm kín kép và các cụm làm kín đơn.

A.2.2.6 Axit: axit sunfuric, axit clohydric, axit photphoric tại nhiệt độ dưới 80 °C (180 °F) và dưới áp suất kể 2,1 Mpa (21 bar) (300 psi).

Cụm làm kín tiêu chuẩn là thiết bị đẩy tiêu chuẩn Kiểu A với tính chất đặc biệt. Các tính chất đặc biệt là lò xo cuộn đơn.

Tùy chọn tiêu chuẩn Loại B hay Loại C sử dụng praphit mềm dẻo như là tính năng thứ cấp trong Loại C.

Do mặt cắt ngang của lò xo cuộn nhiều cuộn và các tấm đệm của các hộp xếp mỏng, phải lựa chọn vật liệu chống ăn mòn tốt nhất cho việc ứng dụng.

Axit flohydric, axit nitric bốc khói và các axit khác không có trong lựa chọn này. Các thiết kế đặc biệt được sắp đặt phải được sự đồng ý giữa người sử dụng và nhà sản xuất cụm làm kín.

Các cụm làm kín dùng với axit tại nhiệt độ trên 80 °C (180°F) yêu cầu thiết kế đặc biệt.

Các cụm làm kín dùng với axit tại áp suất kể trên 2,1 Mpa (21 bar) (300 psi) yêu cầu thiết kế đặc biệt.

A.2.3 Các hidrocarbon không bay hơi [áp suất hơi tuyệt đối nhỏ hơn 0,1 MPa (1 bar) (14,7 psi) tại nhiệt độ bơm – Từ 4

A.2.3.1 Từ - 40 °C (- 40 °F) đến - 5 °C (20 °F) và dưới áp suất kể là 4,1 MPa (41 bar) (600 psi)

Cụm làm kín tiêu chuẩn là thiết bị đẩy tiêu chuẩn Loại A với đặc tính đặc biệt của NBR đàn hồi cho điều kiện làm việc nhiệt độ thấp. NBR cũng phải phù hợp với chất lỏng được bơm.

Cụm làm kín tiêu chuẩn thay thế có áp suất kể 2,1 Mpa (21 bar) (300 psi) hoặc là thiết bị đẩy Kiểu B với đặc tính đặc biệt của NBR đàn hồi hoặc Loại C có những thiết bị đẩy thứ cấp graphit mềm dẻo.

Đối với những áp suất kể trên 2,1 MPa (21 bar) (300 psi), các kiểu làm kín Loại B và Loại C yêu cầu các hộp xếp thiết kế cho áp suất cao.

Tính năng đặc biệt của NBR đàn hồi do yêu cầu nhiệt độ thấp. Tiêu chuẩn polymer chứa florua được định mức tại nhiệt độ -17,7°C (0 °F), tuy nhiên, đối với những ứng dụng của tiêu chuẩn này, polymer chứa florua không nên sử dụng dưới - 5 °C (20 °F).

A.2.3.2 Từ - 5 °C (20 °F) đến 176 °C (350 °F) và áp suất kể dưới 4,1 MPa (41 bar) (600 psi)

Cụm làm kín tiêu chuẩn là thiết bị đẩy tiêu chuẩn Loại A không yêu cầu tính năng đặc biệt. (Kiểm tra sơ đồ tương thích đàn hồi cho chất lỏng được bơm).

Sự lựa chọn tiêu chuẩn cho áp suất kể lên đến 2,1 Mpa (21 bar) (300 psi) là thiết bị không đẩy tiêu chuẩn Kiểu B hoặc Kiểu C. Cụm làm kín Kiểu C nên sử dụng với thiết bị đẩy thứ cấp graphit mềm dẻo.

Đối với những áp suất kể trên 2,1 MPa (21 bar) (300 psi), các kiểu làm kín Kiểu B hoặc Kiểu C với các hộp xếp thiết kế cho áp suất cao.

Thiết bị đẩy tiêu chuẩn cụm làm kín đàn hồi là polymer chứa florua được định mức tại 204 °C (400 °F). Nhiệt độ bơm là 176 °C (350 °F) là thực tế cho polymer chứa florua, vì ma sát bề mặt sẽ sinh thêm nhiệt và tăng nhiệt độ chất đàn hồi phải chịu được.

A.2.3.3 Từ 176 °C (350 °F) đến 260 °C (500 °F) và dưới áp suất kể là 2,1 MPa (21 bar) (300 psi)

Cụm làm kín tiêu chuẩn là cụm làm kín có các hộp xếp bằng kim loại tĩnh không có thiết bị đẩy Kiểu C sử dụng graphit mềm dẻo cho các cụm làm kín thứ cấp.

Cụm làm kín tiêu chuẩn thay thế là thiết bị đẩy tiêu chuẩn kiểu A có tính năng đặc biệt bao gồm cơ cấu tuần hoàn trong và chất đàn hồi bị flo hóa, tuần hoàn qua hệ thống vòng kín Sơ đồ 23 phù hợp với sơ đồ lựa chọn dòng chức năng.

Cụm làm kín Kiểu C được lựa chọn như một cụm làm kín tiêu chuẩn vì phạm vi nhiệt độ mà nhìn chung là phạm vi mà sự cố hóa xảy ra ở đó. Việc thiết kế các hộp xếp tĩnh để dàng chấp nhận tẩm chắn hơi cho việc bảo vệ chống lại sự cố hóa, trong khi các hộp xếp quay thì không.

Cụm làm kín Kiểu A có một cơ cấu tuần hoàn trong và hệ thống vòng kín của Sơ đồ 23 duy trì nhiệt độ sản phẩm dưới phạm vi mà sự cố hóa xảy ra.

A.2.3.4 Từ 176 °C (350 °F) đến 260 °C (500 °F) và từ áp suất kể 2,1 Mpa(21 bar) (300 psi)

Toàn bộ hệ thống làm kín thiết kế được yêu cầu cho điều kiện làm việc ở áp suất cao.

A.2.3.5 Từ 260 °C (500 °F) đến 400 °C (750 °F) và dưới áp suất kể 2,1 Mpa (21 bar) (300 psi)

Cụm làm kín Kiểu C được chọn như một cụm làm kín tiêu chuẩn do phạm vi nhiệt độ mà nhìn chung là phạm vi mà sự cố hóa xảy ra ở đó. Việc thiết kế các hộp xếp tĩnh dễ dàng chấp nhận tẩm chắn hơi cho việc bảo vệ chống lại sự cố hóa, trong khi các hộp xếp quay thì không.

Cụm làm kín thay thế tiêu chuẩn là một hệ thống làm kín đã được lắp đặt hoàn chỉnh.

A.2.3.6 Từ 260 °C (500 °F) đến 400 °C (750 °F) và từ áp suất kể 2,1 Mpa (21 bar) (300 psi) đến 4,1 Mpa (41 bar) (600 psi)

Chỉ cụm làm kín thay thế chấp nhận được là một hệ thống làm kín đã được lắp đặt hoàn chỉnh.

A.2.4 Dòng hydrocacbon [áp suất bay hơi trên 0,1 MPa (1 bar) (14,7 psi) tại nhiệt độ bơm] - Tờ 5

A.2.4.1 Từ -40 °C (-40 °F) đến -5 °C (20 °F) và áp suất kể dưới 4,1 Mpa (41 bar) (600 psi)

Cụm làm kín tiêu chuẩn là thiết bị đẩy tiêu chuẩn Kiểu A, có các tính năng đặc biệt. Tính năng đặc biệt là NBR đàn hồi. Đảm bảo NBR phù hợp với chất lỏng được bơm.

Cụm làm kín thay thế tiêu chuẩn là một hệ thống làm kín có các hộp xếp bằng kim loại dùng cho điều kiện làm việc dòng chức năng.

Các cụm làm kín có các hộp xếp bằng kim loại dùng trong phục vụ dòng chức năng có khả năng phá hủy do mỏi bao gồm cả sự quay trượt nếu sự triệt hơi ở mép xảy ra. Nếu cần các hộp xếp bằng kim loại, cụm làm kín nên là một hệ thống làm kín hoàn chỉnh với sự chú ý đặc biệt đến sự triệt hơi dưới tất cả điều kiện vận hành của bơm như khởi động, dừng máy và những xáo trộn của nhà máy..

A.2.4.2 Từ -5 °C (20 °F) đến 176 °C (350 °F) và áp suất kể dưới 4,1 Mpa (41 bar) (600 psi)

Cụm làm kín tiêu chuẩn là thiết bị đẩy tiêu chuẩn Kiểu A với đặc điểm đảm bảo sự triệt hơi thích hợp. Nếu nhiệt độ trên 60 °C (140 °F), một cơ cấu tuần hoàn trong và hệ thống vòng kín của Sơ đồ 23 nên được xem là một hệ thống thay thế giúp giảm dòng chức năng tại bề mặt làm kín. Nếu nhiệt độ trên 176 °C (350 °F), nên sử dụng chất đàn hồi bị flo hóa.

Hệ thống thay thế tiêu chuẩn là một hệ thống làm kín hoàn chỉnh có các hộp xếp bằng kim loại.

Sự triệt hơi bằng cách làm mát luôn được lựa chọn khi được nén. Do vậy, cụm làm kín Kiểu A có cơ cấu tuần hoàn trong và hệ thống vòng kín của Sơ đồ 23 được lựa chọn nếu nhiệt độ trên 60 °C (140 °F). Giới hạn 60 °C (140 °F) dựa vào nhiệt độ nước làm mát trong những tháng nóng nơi mà xảy ra rất ít sự làm mát sản phẩm dưới 60 °C (140 °F). Nhiều vị trí khác nhau có thể lựa chọn giới hạn cao hơn hoặc thấp hơn dựa vào nhiệt độ nước làm mát lớn nhất trong vị trí đặc biệt đó.

A.2.4.3 Từ 176 °C (350 °F) đến 400 °C (750 °F) và áp suất kể dưới 2,1 Mpa (21 bar) (300 psi)

Cụm làm kín tiêu chuẩn là cụm làm kín Kiểu C. Cụm làm kín tiêu chuẩn thay thế là một hệ thống làm kín hoàn toàn.

A.2.4.4 Trên 176 °C (350 °F) và áp suất kể từ 2,1 Mpa (21 bar) (300 psi) đến 4,1 Mpa (41 bar) (600 psi)

Cụm làm kín nên là một hệ thống làm kín hoàn toàn.

A.3 Hướng dẫn cụm làm kín – Tờ 6

A.3.1 Tờ 6 chỉ như sự hướng dẫn cho một số khía cạnh có thể được xem xét trong việc lựa chọn cấu trúc làm kín. Người sử dụng nên định lượng lợi ích gia cả và rủi ro liên quan đến việc lựa chọn.

A.3.2 Yêu cầu 1 là xem có bất kỳ những quy tắc nào ảnh hưởng đến vị trí thiết bị mà cần có phần cứng đặc biệt hay không. Phần cứng này bao gồm cụm làm kín đơn hoặc cụm làm kín kép có sự thải thấp. Yêu cầu là báo động cho người sử dụng sao cho anh ta có thể phát hiện ra khả năng thiết kế đặc biệt có thể yêu cầu.

A.3.3 Yêu cầu 2 báo động cho người sử dụng kiểm tra dòng được bơm để xác định xem nhu chuẩn của người sử dụng hoặc người vận hành mà sẽ yêu cầu hoặc giúp xác định cấu trúc từ người sử dụng hoặc người vận hành. Các tiêu chuẩn này có thể coi là dòng nguy hiểm và cần những phương pháp điều chỉnh đặc biệt hoặc những giới hạn lộ sáng khi phát thải, ngay cả khi các quy định địa phương không yêu cầu. Các thiết kế cụm làm kín khi đó phải sử dụng phần cứng hoặc được thiết kế đáp ứng được giới hạn phát thải theo yêu cầu.

A.3.4 Yêu cầu 3 có khả năng lựa chọn cấu trúc cho các axit. Nếu dòng không phải là axit, yêu cầu 3 sẽ nhảy sang yêu cầu 5.

A.3.5 Yêu cầu 4 lựa chọn cấu trúc cho dòng axit hoặc là cụm làm kín đơn hoặc là cụm làm kín kép được nén. Cụm làm kín kép không tăng áp không được đề xuất, do có khả năng tạo axit trong hệ thống đệm hoặc buồng làm kín chặn.

A.3.6 Yêu cầu 5 lựa chọn vật liệu có thể cho biết sự nguy hiểm đến con người như giàu dòng amin (trong H₂S) để làm nổi bật yêu cầu điều khiển ở xa cụm làm kín đơn không có dòng chức năng bên ngoài. Việc làm nổi bật là cần thiết bởi vì các đặc tính kỹ thuật thường giám sát sự cần thiết về các phương tiện điều khiển được bổ sung trên kiểu dòng này.

A.3.7 Yêu cầu 6 tương tự yêu cầu 5, ngoại trừ nó lựa chọn các dòng mà cụm làm kín Cấu trúc 1 sẽ không đáp ứng được yêu cầu an toàn của người sử dụng liên quan đến màn bốc hơi hoặc rủi ro cháy tiềm ẩn.

A.3.8 Yêu cầu 7 lựa chọn yêu cầu điều khiển cụm làm kín bổ sung trên các dòng này mà sẽ không đáp ứng được yêu cầu phát thải của quốc gia có một cụm làm kín Cấu trúc 1. Cụm làm kín Cấu trúc 2 hoặc Cấu trúc 3 được lựa chọn như yêu cầu thay thế.

A.3.9 Yêu cầu 8 báo động cho người sử dụng một thực tế là ở một số nước, các cụm làm kín Cấu trúc 1 trong những điều kiện làm việc cụ thể được yêu cầu kiểm tra sự phát thải. Nếu người sử dụng

TCVN 9736:2013

mong muốn thực hiện được sự kiểm tra này khi đó Cấu trúc 1 phải phù hợp. Tuy nhiên, sự lựa chọn được đưa ra để thay đổi cấu trúc và có thể tránh được việc kiểm tra.

A.3.10 Yêu cầu 9 lựa chọn sự quan tâm tin cậy cho các điều kiện làm việc nóng. Kinh nghiệm đã cho thấy rằng Cấu trúc 2 hoặc Cấu trúc 3 có thể cung cấp sự tin cậy hơn.

A.3.11 Yêu cầu 10 lựa chọn sự quan tâm tin cậy cho các chất polyme hóa, các chất rắn và các chất lỏng có tính trơn thấp ngoài bề mặt làm kín để đáp ứng được mục tiêu tuổi thọ làm việc 3 năm liên tục.

A.3.12 Kinh nghiệm đã cho thấy rằng Cấu trúc 1 và Cấu trúc 2 được sử dụng ở những chất lỏng rất nhẹ thường không thể đáp ứng được mục tiêu làm việc 3 năm liên tục. Các cấu trúc làm kín đặc biệt liên quan đến việc sử dụng các cụm làm kín trong không tiếp xúc trong Cấu trúc 2 cung cấp sự làm việc tin cậy trong chất lỏng như metan, amoniac, propan và các hỗn hợp hydrocacbon khác có áp suất bay hơi cao.

A.3.13 Yêu cầu 12 báo động cho người sử dụng yêu cầu có thể cho điều mục báo hiệu rõ ràng. Một cấu trúc khác Cấu trúc 1 nhìn chung cần thiết nếu sự rõ ràng cần phải được phát hiện.

A.3.14 Yêu cầu 13 kiểm tra xem người sử dụng, sử dụng tính năng chặn của cụm làm kín kép không được tăng áp như thế nào. Do sự sinh nhiệt và tải trọng bề mặt, cụm làm kín chặn khô có thể có tuổi thọ bị giới hạn tại điều kiện buồng làm kín hoàn toàn.

A.3.15 Bước này thay đổi sang Cấu trúc 3 hoặc đề xuất một chất lỏng đệm nếu năng suất bơm chứa các chất rắn hoặc các chất polyme hóa. Các chất ô nhiễm này có thể giảm độ tin cậy của cụm làm kín chặn khô.

A.3.6 Cụm làm kín Cấu trúc 2 được lựa chọn và sự hướng dẫn phụ phải được cung cấp về việc sử dụng có thể cụm làm kín trong không tiếp xúc

A.4 Hướng dẫn trên Tờ 7 đến Tờ 9 về quy trình lựa chọn cụm làm kín

A.4.1 Quy định chung

Để hiểu thêm lô gic sau các sơ đồ dòng chức năng trong Tờ 7 đến Tờ 9 về quy trình lựa chọn cụm làm kín, các mô tả dưới đây về sơ đồ dòng chức năng của cụm làm kín đã định rõ được đưa ra:

A.4.2 Sơ đồ 01

Sơ đồ 1 tương tự Sơ đồ 11 ngoại trừ là cửa bên trong được sử dụng để điều khiển trực tiếp dòng chảy vào buồng làm kín từ vùng phía sau bánh công tác gắn với cửa xả. Sơ đồ này được áp dụng chỉ với chất lỏng sạch. Sơ đồ 1 có thể hữu ích với những chất lỏng mà làm dày hoặc hóa cứng tại nhiệt độ môi trường bình thường để giảm nhỏ nhất sự rủi ro đông cứng chất lỏng trong hệ thống ống dòng chức năng. Cần chú ý đặc biệt để đảm bảo là sự tuần hoàn được cung cấp đủ đối với các yêu cầu vận hành cụm làm kín.

A.4.3 Sơ đồ 02

Sơ đồ 02 là một buồng làm kín không có sự tuần hoàn dòng chất lỏng. Sơ đồ 02 phổ biến hơn trong ngành công nghiệp hóa dầu trong các ứng dụng có áp suất buồng làm kín và nhiệt độ chất lỏng thấp. Diễn hình là sơ đồ được dùng cùng với buồng làm kín có lỗ côn được thay đổi bằng những vật làm tăng dòng chảy. Dòng chất lỏng phải tương đối sạch để tránh sự ăn mòn quá mức của tấm nắp đệm, buồng làm kín hoặc các chi tiết làm kín được tạo ra bởi mô hình dòng chảy xoáy. Độ nhạy áp suất bay hơi của dòng chất lỏng cũng phải được chú ý xem xét để tránh sự tăng nhiệt độ trong buồng làm kín hoặc tại bề mặt làm kín. Sơ đồ 02 có thể được sử dụng với chất lỏng làm mát sạch có sự ngưng tụ đặc biệt cao, như nước, trong các bơm có tốc độ tương đối thấp. Giới hạn nhiệt độ của sản phẩm phải được kiểm tra lại một cách cẩn thận cho bất kỳ ứng dụng nào mà ở đó sự lựa chọn Sơ đồ 02 được xem xét.

A.4.4 Sơ đồ 11

Sơ đồ 11 là sơ đồ dòng chức năng làm kín thiếu cho tất cả các cụm làm kín đơn. Trong Sơ đồ 11, sản phẩm có thể từ lỗ xả ở bơm đến buồng làm kín để cung cấp sự làm mát cho cụm làm kín và để thông khí hoặc hơi từ buồng làm kín. Chất lỏng khi đó chảy từ lỗ cụm làm kín ngược vào dòng chất lỏng. Đó là sơ đồ dòng chức năng được sử dụng phổ biến nhất cho thiết bị điều kiện làm việc sạch. Đối với ứng dụng có cột áp cao, cần phải chú ý đến việc tính toán lưu lượng dòng chức năng được yêu cầu. Việc tính toán được yêu cầu để xác định đúng được kích thước của vòi điều khiển và ống lót cổ trực để đảm bảo dòng chức năng làm kín thích hợp

A.4.5 Sơ đồ 13

Sơ đồ 13 là sự lựa chọn dòng chức năng tiêu chuẩn cho bơm trực đứng mà không được cung cấp ống lót xả phía dưới buồng làm kín. Áp suất buồng làm kín trên bơm trực đứng được cung cấp không có ống lót xả thông thường sẽ vận hành tại áp suất xả hoàn toàn. Do cấu trúc này nên không có chênh lệch áp suất cho phép Sơ đồ 11 làm việc. Trong Sơ đồ 13, sản phẩm thô từ buồng làm kín ngược về đầu hút của bơm để cung cấp sự làm mát cho cụm làm kín và để thông khí hoặc hơi từ buồng làm kín. Sơ đồ 1, 11, 12, 21, 22, 31 hoặc 41 được sử dụng với Sơ đồ 13 cho những bơm treo đứng.

Sơ đồ 13 cung cấp sự tự thông hơi trên bơm trực đứng dọc trục miễn là áp suất chênh lệch đủ để đảm bảo sự tuần hoàn và áp suất buồng làm kín đủ để ngăn cản sự bay hơi.

Sơ đồ 13 cũng được sử dụng trong các bơm có cột áp cao ở đó việc sử dụng Sơ đồ 11 yêu cầu một lỗ rất nhỏ hoặc tạo ra lưu lượng dòng chức năng rất cao. Sơ đồ này nhìn chung sẽ không làm việc tốt trong các bơm có cột áp thấp vì sự chênh lệch áp suất thấp giữa buồng làm kín và phần hút của bơm. Tình phù hợp của điều kiện làm việc cho Sơ đồ 13 có thể được xác định bằng cách tính toán lưu lượng dòng chức năng được yêu cầu và sau đó tính toán kích cỡ vòi điều khiển theo yêu cầu.

A.4.6 Sơ đồ 14

Sơ đồ 14 là sự kết hợp của Sơ đồ 11, sự tuần hoàn khép kín từ phần xả của bơm, và Sơ đồ 13, sự tuần hoàn khép kín đến phần hút của bơm. Nó cho phép dòng chảy làm mát được cấp cho buồng làm kín (Sơ đồ 11) trong khi cũng tạo ra sự thông hơi hoàn chỉnh của buồng làm kín (Sơ đồ 13). Sơ đồ 14 được dùng chủ yếu trên các bơm đứng.

A.4.7 Sơ đồ 21

Sơ đồ 21 cung cấp dòng chức năng làm mát cho cụm làm kín. Điều này rất cần thiết để cải thiện giới hạn hình thành sự bay hơi, để đáp ứng được giới hạn nhiệt độ của chi tiết làm kín thứ cấp, để giảm sự cốc hóa hoặc sự polyme hóa, hoặc để cải thiện sự bôi trơn (như trong nước nóng). Lợi ích của Sơ đồ 21 là nó không chỉ cung cấp dòng chức năng làm mát mà còn có đủ áp suất chênh lệch để cho phép sự lưu lượng tốt. Điều bất lợi là chế độ làm việc của bộ phận làm mát cao dẫn đến sự nhiễm độc và bít kín ở phía nước và khả năng bít kín ở phía chất lỏng nếu độ nhớt chất lỏng cao. Sơ đồ 21 làm việc tốt nhất trong thời tiết khí hậu khô nơi mà bộ giàn làm mát khí được sử dụng thay cho bộ làm mát nước. Chú ý là Sơ đồ 21 cũng sử dụng nhiều năng lượng hơn Sơ đồ 23 vì chất lỏng được bơm được dùng cho dòng chức năng phải được bơm lại từ phần hút ngược về phần xả.

A.4.8 Sơ đồ 23

Sơ đồ 23 là sơ đồ lựa chọn cho toàn bộ điều kiện làm việc nước nóng, đặc biệt là nước cấp cho nồi hơi, và nhiều trong điều kiện hydrocacbon. Sơ đồ này là sự lựa chọn tiêu chuẩn cho nước nóng tại hoặc trên nhiệt độ 80 °C (180 °F), và nước cấp cho nồi hơi. Nước nóng có khả năng bôi trơn rất thấp ở nhiệt độ trên 80°C (180 °F) dẫn đến sự hao mòn bề mặt làm kín. Sơ đồ này cũng được áp dụng nhiều trong điều kiện hydrocacbon và hóa học nơi cần thiết phải làm mát chất lỏng để thiết lập được giới hạn theo yêu cầu giữa áp suất bay hơi chất lỏng (tại nhiệt độ buồng làm mát) và áp suất buồng làm mát. Trong Sơ đồ 23, thiết bị làm mát chỉ khử bỏ nhiệt được sinh ra ở bề mặt làm kín cộng với sự ngấm nhiệt từ quá trình. Chế độ làm việc này thường ít khắc nghiệt hơn chế độ làm việc ở Sơ đồ 21 hoặc Sơ đồ 22.

Giảm chế độ làm việc là điều rất mong muốn vì nó kéo dài được tuổi thọ bộ làm mát. Ngành công nghiệp không có kinh nghiệm với Sơ đồ 21 và Sơ đồ 22 bộ làm mát.

Trong Sơ đồ 23, sản phẩm trong buồng làm kín được tách biệt khỏi buồng làm kín trong vùng bánh công tác của bơm bởi ống lót cố trục. Cụm làm kín được trang bị cơ cấu tuần hoàn trong mà tuần hoàn chất lỏng trong buồng làm kín qua bộ làm mát và trở về buồng làm kín. Trong cấu trúc này, bộ làm mát chỉ làm mát chất lỏng mà cụm làm kín đang vận hành tại đó, và chất lỏng làm mát này không có trong quy trình xử lý. Điều này dẫn đến hiệu suất năng lượng cao.

Điểm đông lạnh cao và các sản phẩm nhớt phải được chú ý khi lựa chọn hệ thống dòng chức năng của Sơ đồ 23. Bộ làm mát có thể làm mát chất lỏng dưới điểm tuần hoàn. Trong các ứng dụng này, hãy coi việc sử dụng hơi như một phương tiện làm mát, hoặc sử dụng hệ thống Sơ đồ 21.

A.4.9 Sơ đồ 31

Sơ đồ 31 chỉ được định rõ cho những phục vụ chứa các chất rắn có trọng lượng riêng ít nhất gấp hai lần trọng lượng của chất lỏng xử lý. Việc sử dụng sơ đồ này chủ yếu là sự phục vụ nước để khử bỏ cát hoặc gỉ ống. Trong Sơ đồ 31, sản phẩm có lộ trình từ phần xả của bơm vào trong thiết bị tách xyclon. Các hạt cứng được ly tâm từ dòng và đi ngược về phần hút. Dòng chức năng của cụm làm kín đi từ thiết bị tách xyclon đến khớp nối dòng chức năng trên tấm làm kín. Nếu dòng xử lý bản hoặc là một lớp vữa, Sơ đồ 31 không phù hợp và không được dùng. Việc sử dụng bạc chặn bơm được giới thiệu khi Sơ đồ 31 được định rõ.

A.4.10 Sơ đồ 32

Sơ đồ 32 được sử dụng trong các điều kiện làm việc có các chất rắn hoặc các chất gây ô nhiễm mà dòng chức năng ngoài của bộ làm sạch hoặc làm mát thích hợp sẽ cải thiện môi trường cụm làm kín. Nó cũng được sử dụng để giảm sự tăng nhiệt độ từng đợt hoặc sự xâm nhập khí (trong điều kiện làm việc chân không) đi qua bề mặt làm kín bằng cách cung cấp một dòng chức năng có áp suất bay hơi thấp hơn hoặc sẽ tăng áp suất buồng làm kín đến mức chấp nhận được. Dòng chức năng ngoài phải liên tục và đáng tin cậy ngay cả trong quá trình tinh hướng không tiêu chuẩn như khởi động hay dừng máy. Dòng chức năng ngoài cũng phù hợp với dòng chất lỏng vì nó sẽ chảy từ buồng làm kín vào dòng chất lỏng.

Trong Sơ đồ 32, sản phẩm dòng chức năng có được từ nguồn bên ngoài đến cụm làm kín. Sơ đồ này hầu hết luôn được sử dụng với ống lót cổ trục có khe hở đóng. Ống lót có chức năng như một cơ cấu tiết lưu để duy trì áp suất được nâng lên trong nắp bít hoặc như một rào ngăn để cách ly sản phẩm được bơm từ buồng làm kín.

Sơ đồ 32 không được đề xuất chỉ cho làm mát vì chi phí năng lượng có thể rất cao. Các chi phí sản phẩm giảm cũng phải được xem xét khi sử dụng Sơ đồ 32.

A.4.11 Sơ đồ 41

Sơ đồ 41 là sự kết hợp của Sơ đồ 21 và 31 và được quy định rõ cho điều kiện làm việc nóng có chứa các chất rắn. Các chất rắn được chứa nên có trọng lượng riêng gấp 2 lần hoặc hơn trọng lượng riêng của dòng chất lỏng. Với sơ đồ cụm làm kín này được sử dụng, cụm làm kín phải cần một dòng chức năng làm mát. Dòng chức năng làm mát này có thể được đòi hỏi để cải thiện giới hạn nhiệt độ trên áp suất bay hơi của chất lỏng, hoặc để đáp ứng được những giới hạn nhiệt độ chi tiết làm kín thứ cấp, hoặc để giảm sự cốc hóa hoặc polyme hóa, hoặc để cải thiện khả năng bôi trơn (khi trong nước nóng). Sự sử dụng điển hình của sơ đồ này là trong điều kiện làm việc nước nóng để loại bỏ cát hoặc gỉ ống.

Trong sơ đồ 41, sản phẩm đi từ phần xả của bơm vào bộ tách kiểu cyclon. Các hạt cứng được ly tâm từ dòng và đi ngược về phần hút. Dòng chức năng làm kín khi đó đi từ bộ tách xyclon qua bộ trao đổi và đến mối nối dòng chức năng trên tấm làm kín.

TCVN 9736:2013

Nếu dòng chất lỏng bẩn hoặc bùn, Sơ đồ 41 đặc biệt không thích hợp và không được đề xuất. Các lợi ích, các tổn hại, và các điều kiện tốt nhất cho việc sử dụng bộ trao đổi trong dòng chức năng có thể được tìm thấy trong những phần đã viết ở trên Sơ đồ 21. Việc sử dụng ống lót cổ trực ở bơm được đề xuất khi Sơ đồ 41 được quy định.

A.4.12 Sơ đồ 52

Sơ đồ 52 được sử dụng có những cụm làm kín Cấu trúc 2, có cụm làm kín chặn tiếp xúc ướt (hệ 2CW-CW) sử dụng hệ thống đệm chất lỏng. Thông thường được sử dụng trong điều kiện làm việc ở đó sự rò rỉ dòng chất lỏng vào không khí phải được giảm nhỏ nhất. Chất lỏng đệm được chứa trong buồng làm kín mà được thông với hệ thống thông hơi, vì thế đã duy trì được áp suất trong hệ thống đệm gần với không khí.

Sơ đồ 52 làm việc tốt nhất với sản phẩm phải sạch, không có sự polyme hóa, có áp suất bay hơi cao hơn áp suất của hệ thống đệm. Sự rò rỉ dòng chất lỏng có áp suất bay hơi cao hơn trong áp suất của hệ thống đệm sẽ làm tăng nhiệt độ từng đợt trong buồng làm kín và sự bay hơi có thể thoát vào hệ thống thông hơi.

Sự rò rỉ dòng chất lỏng của cụm làm kín trong thông thường sẽ trộn với chất lỏng đệm và làm nhiễm bẩn chất lỏng đệm. Phải chú ý đến việc bảo dưỡng kết hợp với việc sửa chữa cụm làm kín, làm đầy, xả và phun rửa hệ thống đệm đã bị nhiễm bẩn.

A.4.13 Sơ đồ 53 A, Kế hoặc 53 B, Sơ đồ 53 C

Các hệ thống cụm làm kín được tăng áp của Sơ đồ 53 hoặc Cấu trúc 3 được sử dụng trong điều kiện làm việc khi không cho phép rò rỉ vào không khí. Sơ đồ 53A hệ thống bao gồm các cụm làm kín cơ khí kép và chất lỏng ngăn giữa chúng. Chất lỏng ngăn chứa trong các hộp làm kín được tăng áp đến mức xấp xỉ 0,14 MPa (1,4 bar) (20 psi) lớn hơn buồng làm kín bơm. Rò rỉ cụm làm kín trong là rò rỉ chất lỏng ngăn vào trong sản phẩm. Ở đây luôn có rò rỉ. Nếu áp suất kế trong của buồng làm kín thay đổi đáng kể hoặc nằm dưới 4,2 MPa (42 bar) (615 psi), ứng suất của cụm làm kín **trong và ngoài** có thể giảm bằng cách ứng dụng của điều chỉnh áp suất chênh lệch được điều khiển 0,14 MPa (1,4 bar) (20 psi) đến 0,17 MPa (1,7 bar) (25 psi) cao hơn áp suất buồng làm kín bơm.

Sơ đồ 53B là cụm làm kín kép được tăng áp và khác với Sơ đồ 53A ở chỗ áp suất được duy trì ở dòng chất làm kín thông qua việc sử dụng các bộ góp kiểu thang.

Sơ đồ 53C là cũng là cụm làm kín kép được tăng áp nhưng sử dụng bộ góp kiểu pít tông để duy trì áp suất trên mức áp suất buồng làm kín.

Sơ đồ 53 thường được chọn thông qua Sơ đồ 52 vì các sản phẩm bị polyme hóa, mài mòn hoặc bẩn hoặc có tác hại lên các bề mặt làm kín này hoặc gây ra sự cố đối với hệ thống chất lỏng đệm nếu Sơ đồ 52 được sử dụng. Có hai điểm bất lợi khi xem xét Sơ đồ 53. Ở đây luôn có rò rỉ chất lỏng vào sản phẩm. Tốc độ rò rỉ có thể được kiểm soát bằng cách kiểm soát mức thùng kín. Tuy nhiên, sản phẩm phải luôn bị nhiễm bẩn một lượng nhỏ từ chất lỏng ngăn. Thứ hai, hệ thống Sơ đồ 53 tùy thuộc vào áp

suất trong thùng kín được duy trì ở mức phù hợp. Nếu có áp suất tổn thất trong thùng kín, hệ thống sẽ bắt đầu vận hành như Sơ đồ 52 hoặc cụm làm kín kép không tăng áp, không đưa ra cùng mức áp suất giống với tính nguyên vẹn của cụm làm kín. Cụ thể, cụm làm kín trong hướng rò rỉ sẽ được đảo lưu và chất lỏng ngăn có thể bị nhiễm bẩn với các sự cố hư hỏng cụm làm kín có thể xảy ra.

A.4.14 Sơ đồ 54

Các hệ thống Sơ đồ 54 là các hệ thống cụm làm kín kép cùng chất rò rỉ cụm làm kín trong vào sản phẩm được bơm. Trong Sơ đồ 54, sản phẩm làm mát sạch từ nguồn bên ngoài được cung cấp vào chất lỏng như chất lỏng ngăn. Áp suất cung cấp của sản phẩm này ít nhất là 0,14 MPa (1,4 bar) (20 psi) lớn hơn áp suất cụm làm kín trong. Điều này dẫn đến rò rỉ một lượng nhỏ của chất lỏng trong quy trình. Nếu có, hư hỏng của cụm làm kín trong có thể làm ô nhiễm toàn bộ hệ thống chất lỏng và gây ra hư hỏng cụm làm kín thứ cấp.

Sơ đồ 54 thường được sử dụng trong điều kiện tại nơi mà chất lỏng được bơm là nóng, nhiễm bẩn với các chất rắn hoặc cả hai. Nếu Sơ đồ 54 được quy định, xem xét cẩn thận độ tin cậy của nguồn chất lỏng ngăn. Nếu nguồn bị gián đoạn hoặc ô nhiễm, dẫn đến hư hỏng cụm làm kín là rất đắt đỏ để điều chỉnh. Các hệ thống chất lỏng đệm được thiết kế phức tạp và thường đắt đỏ. Tại nơi các hệ thống được thiết kế phù hợp, các hệ thống này được cung cấp giữa các hệ thống có độ tin cậy cao

A.4.15 Sơ đồ 62

Trong Sơ đồ 62, dòng làm lạnh đột ngột được dẫn từ nguồn bên ngoài vào phía khí quyển của các bề mặt làm kín. Dòng làm lạnh đột ngột có thể có hơi áp suất thấp, ni tơ hoặc nước sạch. Nếu Sơ đồ này được sử dụng trong các ứng dụng cụm làm kín đơn, không chứa ô xy để ngăn chặn cốc hóa (ví dụ, việc vận hành sử dụng khí hiđrocacbon nóng) và dòng chức năng luôn tạo ra các vật liệu không mong muốn xung quanh các chi tiết của cụm làm kín động lực học (ví dụ như kiềm và muối).

A.4.16 Sơ đồ 65

Sơ đồ 65 là sơ đồ đường ống dò rò rỉ cụm làm kín thường được sử dụng với các chi tiết cụm làm kín Cấu trúc 1 trong hầu hết các chất lỏng (không phải là khí). Đường ống được nối vào mối nối xả trong tấm nắp đệm và dẫn cụm làm kín thông qua buồng nổi/bình chứa và sau đó đi qua lỗ chặn, thoát ra hệ thống thu chất lỏng hoặc cống thoát dầu và nước. Tỷ lệ lưu lượng dư bị giới hạn bởi lỗ chặn nằm dưới dòng của buồng nổi/bình chứa và làm đổi hướng, kích hoạt cảnh báo. Phía sau lỗ của công tắc mức phải được đặt trong chân đường ống thẳng đứng để tránh tích tụ chất lỏng trong đường ống xả. Mối nối trên đỉnh bình chứa được nối với lối đi tắt của đường ống, cho phép rò rỉ để xả hiệu quả.

A.4.17 Sơ đồ 71

Các hệ thống Sơ đồ 71 được sử dụng trong Cấu trúc 2, cụm làm kín kép không được tăng áp, sử dụng cụm làm kín chặn khô và tại nơi không cung cấp khí đệm nhưng dự phòng cung cấp. Khí đệm được sử dụng để quét chất rò rỉ cụm làm kín bên trong từ cụm làm kín ngoài đến hệ thống thu gom hoặc khuếch tán chất rò rỉ nhưng không định rõ.

A.4.18 Sơ đồ 72

Các hệ thống Sơ đồ 72 được sử dụng trong Cấu trúc 2, cụm làm kín kép không được tăng áp sử dụng cụm làm kín chặn vận hành-không. Khí đệm được sử dụng để quét chất rò rỉ cụm làm kín bên trong từ cụm làm kín ngoài đến hệ thống thu gom hoặc khuếch tán chất rò rỉ, vì vậy khí thải từ cụm làm kín chặn được giảm đi.

Hệ thống Sơ đồ 72 dự định thực hiện những chức năng như sau:

Trước hết, khách hàng phải cung cấp khí đệm chảy qua một van khóa và van kiểm tra. Sau đó, khí này sẽ chảy vào hệ thống, thường lắp trên một tấm bản hoặc bảng, do nhà cung cấp cụm làm kín cung cấp. Chất kết tủa của bộ lọc loại bỏ các đối tượng và chất lỏng xuất hiện theo sau bởi van khóa trên bảng. Sau đó khí này sẽ được dẫn thông qua bộ điều chỉnh áp suất dòng đi được cài đặt ở điểm cảnh báo Sơ đồ 75 hoặc Sơ đồ 76 hoặc ở mức lớn hơn nhỏ nhất là 0,04 MPa (0,4 bar) (5 psi) so với áp suất mở phốt thông thường. Bộ chỉ thị áp suất và công tắc cảnh báo áp suất thấp trên lỗ chặn, những thiết bị này được sử dụng để cài đặt bộ điều chỉnh. Chúng đảm bảo rằng áp suất nguồn luôn được duy trì lưu lượng dòng chức năng trên dải vận hành của các hệ thống kết hợp (Khi sử dụng Sơ đồ 75 hoặc Sơ đồ 76) và không tăng áp buồng làm kín hoặc ảnh hưởng đến các cài đặt của Sơ đồ dòng chức năng hiện hành. Lỗ chặn cung cấp điều chỉnh dòng và theo sau bởi một lưu lượng kế để đo lưu lượng (Sử dụng van kim hoặc van cầu cho lỗ chặn cho phép tùy chọn điều chỉnh lưu lượng). Khí đệm sau đó sẽ đi vào đường ống đến cụm làm kín thông qua cụm làm kín chặn (CSV) và xả (CSD) lắp trên tấm nắp đệm và đi vào hệ thống thông gió, thường sử dụng Sơ đồ 75 hoặc Sơ đồ 76.

A.4.19 Sơ đồ 74

Các hệ thống Sơ đồ 74 được sử dụng trong Cấu trúc 3, cụm làm kín kép không tăng áp tại điểm mà môi trường rào ngăn là khí. Đây là các rào ngăn khí tương đương với hệ thống ngăn chất lỏng của Sơ đồ 54 truyền thống. Phần lớn khí ngăn thông thường là khí nitơ của nhà máy. Áp suất cung cấp đến cụm làm kín là điển hình ít nhất 0,17 MPa (1,7 bar) (25 psi) lớn hơn áp suất buồng làm kín đó. Điều này dẫn đến một lượng nhỏ khí bị rò rỉ ra bơm và phần lớn ngăn khí rò rỉ vào không khí. Cấu trúc này không bao giờ được sử dụng khi áp suất khí chặn nhỏ hơn áp suất được làm kín. Nếu điều này xảy ra, toàn bộ hệ thống khí ngăn bị nhiễm bẩn bởi chất lỏng được bơm.

Hệ thống Sơ đồ 74 được sử dụng điển hình trong khi vận hành không quá nóng (trong giới hạn đàn hồi phù hợp) nhưng có thể chứa vật liệu gây hại. Do các hệ thống làm kín được tăng áp, khí quyển bị loại bỏ ở điều kiện thông thường. Sơ đồ 74 có thể được sử dụng để duy trì độ tin cậy cao vì các chất rắn hoặc các vật liệu khác có thể gây ra hư hỏng trên các bề mặt làm kín này. Đối với điều kiện làm việc, các tác nhân gây dính hoặc polyme hóa hoặc tại nơi khử bơm có thể tạo nên các chất rắn. Các hệ thống của Sơ đồ thông thường không được đề xuất.

Hệ thống Sơ đồ 74 dự định thực hiện những chức năng như sau: Trước hết, khách hàng phải cung cấp khí đệm chảy qua một van khóa và van kiểm tra. Sau đó, khí này chảy vào hệ thống, thường lắp trên một tấm bản hoặc bảng, do nhà cung cấp cụm làm kín cung cấp. Van chặn đầu vào trên bảng được

dẫn theo bởi chất kết tủa của bộ lọc 2 μm đến 3 μm để loại bỏ các vật thể và chất lỏng xuất hiện. Sau đó khí này chảy thông qua bộ điều chỉnh áp ngược được cài đặt ở mức ít nhất 0,17 MPa (1,7 bar) (25 psi) lớn hơn áp suất buồng làm kín đó (Trong một số trường hợp, người sử dụng muốn lắp đặt vòi phun sau khi bộ điều chỉnh giới hạn lượng khí ni tơ sử dụng trong trường hợp cụm làm kín mở). Lưu lượng kế theo sau bộ điều chỉnh và được sử dụng để đo lưu lượng khí khi đó bộ chỉ thị áp suất sử dụng để xác định áp suất phù hợp. Công tắc áp suất thấp được sử dụng để nâng cảnh báo tồn thất khí ngăn hoặc rò rỉ các cụm làm kín quá mức. Yếu tố cuối cùng trên bảng là van kiểm tra và van khóa. Khí ngăn lúc đó định tuyến và ống sử dụng cụm làm kín. Lỗ thoát được lắp đặt trên đầu ra của ngăn khí cho phép thông gió/xả để bảo dưỡng.

A.4.20 Sơ đồ 75

Các hệ thống Sơ đồ 75 điển hình được sử dụng trong Cấu trúc 2, cụm làm kín kép không được tăng áp, sử dụng cụm làm kín chặn khô và những chất rò rỉ từ cụm làm kín trong có thể ngưng hơi. Chúng có thể sử dụng khí đệm (Sơ đồ 72) hoặc không sử dụng khí đệm (Sơ đồ 71).

Nếu lắp đặt cụm làm kín kép không được tăng áp, thông thường, việc rò rỉ chất lỏng được bơm vào không khí phải được giới hạn với cụm làm kín Cấu trúc 1. Điều này có nghĩa là cần phải định tuyến điểm rò rỉ vào điểm đầu nối. Hệ thống Sơ đồ 75 dự định sử dụng để thực hiện chức năng thu thập các chất lỏng được bơm vào để có thể tạo ra chất lỏng (ngưng) ở nhiệt độ phòng. Chú ý rằng trong trường hợp chất lỏng được bơm vào không ngưng tụ, người sử dụng có thể cài đặt hệ thống này mà không làm hồi chất lỏng ngưng từ hệ thống thu thập.

Sơ đồ 75 dự định làm những việc như sau. Rò rỉ từ cụm làm kín trong bị giới hạn thoát ra từ cụm làm kín chặn và ra khỏi đường ống nhiễm bẩn. Bộ gom sẽ tích tụ chất lỏng trong khi bay hơi thông qua hệ thống thu thập. Bộ chỉ thị mức trên bộ gom được sử dụng để xác định xem bộ gom có cần nước không. Vòi phun trong đường thoát của bộ gom giới hạn dòng theo cách mà rò rỉ cụm làm kín cao của cụm làm kín trong gây ra áp suất tăng lên kích hoạt PSH cài đặt ở áp suất kế 0,07 MPa (0,7 bar) (10 psi). Van khóa ở đường ra tách biệt bộ gom để bảo dưỡng. Điều này có thể được sử dụng để kiểm tra cụm làm kín trong bằng cách đóng bơm đang vận hành và chú ý đến tương quan thời gian/áp suất trong bộ gom. Nếu được quy định, mối nối xả trên bộ gom có thể được sử dụng để loại khí ni tơ hoặc các khí khác cho mục đích thử nghiệm cụm làm kín chặn.

A.4.21 Sơ đồ 76

Các hệ thống Sơ đồ 76 điển hình sử dụng Cấu trúc 2, các cụm làm kín kép không được tăng áp, sử dụng cụm làm kín chặn và tại nơi chất rò rỉ từ cụm làm kín trong không ngưng tụ được. Các hệ thống này được sử dụng với khí đệm (Sơ đồ 72) hoặc không có khí đệm (Sơ đồ 71).

Nếu lắp đặt cụm làm kín không được tăng áp, thông thường, việc rò rỉ chất lỏng được bơm vào không khí phải được giới hạn với cụm làm kín Cấu trúc 1. Điều này có nghĩa là cần phải định tuyến điểm rò rỉ vào điểm đầu nối. Hệ thống Sơ đồ 76 dự định sử dụng trong khi vận hành tại điểm không ngưng tụ

TCVN 9736:2013

được các chất rò rỉ từ cụm làm kín hoặc trong hệ thống thu thập. Chất lỏng tích tụ trong cụm làm kín chặn, nhiệt dư tạo ra dẫn đến hóa cốc của hidrocarbon và nguy cơ hư hỏng cụm làm kín.

Sơ đồ 76 dự định làm những việc như sau. Rò rỉ từ cụm làm kín trong bị giới hạn thoát ra từ cụm làm kín chặn và ra khỏi đường ống nhiễm bẩn. Vòi phun trong đường thoát của bộ gom giới hạn dòng theo cách mà rò rỉ cụm làm kín cao của cụm làm kín trong gây rs áp suất tăng lên kích hoạt PSH cài đặt ở áp suất kế 0,07 MPa (0,7 bar) (10 psi). Van khóa ở đường ra tách biệt bộ gom để bảo dưỡng. Điều này có thể được sử dụng để kiểm tra cụm làm kín trong bằng cách đóng bơm đang vận hành và chú ý đến tương quan thời gian/áp suất trong bộ gom. Mỗi nối xả trong đường ống có thể được sử dụng để loại khí ni tơ hoặc các khí khác cho mục đích thử nghiệm cụm làm kín chặn cũng như kiểm tra khối tạo thành chất lỏng.

Phụ lục B
(tham khảo)

**Tiêu chuẩn các vật liệu điển hình cho các chi tiết cụm làm kín cơ khí
và buồng làm kín**

B.1 Tiêu chuẩn các vật liệu

Bảng B.1 được sử dụng để hướng dẫn liên quan đến các đặc tính kỹ thuật của vật liệu. Nếu bảng này được sử dụng, giả định rằng các đặc tính kỹ thuật của vật liệu có thể được chấp nhận mà không tính toán đến các điều kiện làm việc được áp dụng. Các vật liệu này có thể thay đổi đối với tất cả các ứng dụng.

Bảng B.1 – Các tiêu chuẩn vật liệu

Nhóm vật liệu	Các ứng dụng	Quốc tế ISO	Mỹ			Châu Âu			Nhật Bản JIS	
			ASTM	Loại	UNS	Tiêu chuẩn	Ký hiệu	Số hiệu vật liệu		
Thép crôm 12 %	Đúc: ứng dụng áp lực		A217 A 487	Gr CA 15 Gr CA6NM	J 91150 J 91540	EN 10213-2 EN 10213-2	GX8CrNi12 GX4CrNi13-4	1.4107 1.4317	G 5121 G 5121	CI SCS 1 CI SCS 6
	Rèn: ứng dụng áp lực	683-13-3 683-13-3	A 182 A 182	Gr F6a CI 1 Gr F6 NM	S 41000 S 41500	EN 10250-4 EN 10222-5	X12Cr13 X3CrNi13-4	1.4006 1.4313	G 3214 G 3214	Gr. SUS 410-A CI SUS F6 NM
	Vật liệu đảm cán: ứng dụng chung	683-13-3 683-13-4	A 276 A 582	Type 410 Type 416	S 41000 S 41600	EN 10088-3 EN 10088-3 EN 10088-3	X12Cr13 X20CrS13 X39CrMo17-1	1.4006 1.4005 1.4122	G 4303	Gr. SUS 410 or 403
	Các bulông và vít Các đai ốc	3506-1, 04-70	A 193	Gr B6	S 41 000	EN 10269	X22CrMoV12-1	1.4923	G 4303	Gr. SUS 410 or 403
		3506-2, C4-70	A 194	Gr 6		EN 10269	X22CrMoV12-1	1.4923	G 4303	Gr. SUS 410 or 403
Thép không gỉ Austenit	Đúc: ứng dụng áp lực	683-13-10 683-13-19	A 351 A 351	Gr CF3 Gr CF3M	J 92500 J 92800	EN 10213-4 EN 10213-4	GX2CrNi19-11 GX2CrNiMo19-11-2	1.4309 1.4409	G 5121 G 5121	CI SCS 13A CI SCS 14A
	Rèn	9327-5, X2CrNi18-10 9327-5, X2CrNiMo17-12	A 182	Gr F 304L	S 30403	EN 10222-5	X2CrNi 19-11	1.4306	G 3214	Gr. SUS F 304 L
			A 182	Gr F316L	S 31603	EN 10222-5	X2CrNiMo17-12-2	1.4404	G 3214	Gr. SUS F 316 L
	Đảm	683-13-19 683-13-19 683-13-19	A 276	Type 316	S 31600	EN 10088-3	X5CrNiMo17-12-2	1.4401	G 4303	Gr. SUS 316
			A 276 A 276	Type 316L Type 316Ti	S 31603 S 31635	EN 10088-3 EN 10088-3	X2CrNiMo17-12-2 X6CrNiMoTi17-12-2	1.4404 1.4571	G 4303 G 4303	Gr. SUS 316 L Gr. SUS 316 Ti
Các bulông và vít Các đai ốc	3506-1, A4-70 3506-2, A4-70	A 193	Gr B8M CI2	S 31600	EN 10250-4	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	G 4303	Gr. SUS 316	
		A 194	Gr 8M	S 31600	EN 10250-4	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	G 4303	Gr. SUS 316	

Bảng B.1 – Tiêu chuẩn các vật liệu (tiếp theo)

Nhóm vật liệu	Các ứng dụng	Quốc tế ISO	Mỹ			Châu Âu			Nhật Bản JIS	
			ASTM	Loại	UNS	Tiêu chuẩn	Ký hiệu	Số hiệu vật liệu		
Thép không gỉ kép và siêu kép	Rèn	9327-5, X2CrNiMoN22-5-3	A 182 A 182	Gr F 51 Gr 55	S 31803 S 32760	EN 10222-5 EN 10250-4 EN 10250-4 EN 10250-4	X2CrNiMoN22-5-3 X2CrNiMoN22-5-3 X2CrNiMoCuWN25-7-4 X2CrNiMoCuWN25-7-4	1.4462 1.4462 1.4501 1.4501		
	Dầm	9327-5 X2CrNiMoN22-5-3	A 276 A 276 A 276		S 31803 S 32550 S 32760	EN 10088-3 EN 10088-3 EN 10088-3	X2CrNiMoN22-5-3 X2CrNiMoCuN25-6-3 X2CrNiMoCuWN25-7-4	1.4462 1.4507 1.4501	G 4303	Gr. SUS 329J3L
Hợp kim 20	Đúc		A 744	CN 7M	N 08007				G 5121	Gr. SCS 23
	Dầm		B 473		N 08020		NiCr20CuMo	2.4660		
Hợp kim crôm molybden niken cacbon thấp	Rèn		B 564		N 10276		NiMo16Cr15W	2.4819		
	Dầm và thanh	9723, NW0276	B 574		N 10276		NiMo16Cr15W	2.4819		
	Tấm, lá và băng	6208, NW0276	B 575		N 10276		NiMo16Cr15W	2.4819		
	Đúc hàn được	12725, NC6455	A 494	Gr. CW2M						
Hợp kim đồng niken ("Hợp kim 400")	Rèn	9725, NW4400	B 564		N 04400		NiCu30Fe	2.4360		
	Dầm và thanh	9723, NW4400	B1 64	Class A	N 04400		NiCuSOFe	2.4360		
	Tấm, lá và băng	6208, NW4400	B 127		N 04400		NiCu30Fe	2.4360		
	Đúc hàn được		A 494	Gr. M30C			G-NiCu30Nb	2.4365		
Hợp kim niken biến cứng kết tủa ("Hợp kim 718")	Rèn and dầm		B 637		N 07718		NiCr19NbMo	2.4668		
	Tấm, lá và băng		B 670		N 07718		NiCr19NbMo	2.4668		

Bảng B.1 – Tiêu chuẩn các vật liệu (kết thúc)

Nhóm vật liệu	Các ứng dụng	Quốc tế ISO	Mỹ			Châu Âu			Nhật Bản JIS	
			ASTM	Loại	UNS	Tiêu chuẩn	Ký hiệu	Số hiệu vật liệu		
Gang Austenit	Gang Austenit	2892, L-NiCuCr15-6-2 2892, L-NiCr20-2 2892, L-NiCr30-3	A 436 A 436 A 436	Type 1 Type 2 Type 3	F 41000 F 41002 F 41004					
	Gang dẻo Austenit	2892, SNiCr20 2	A 439	Type D2	F 43000					
Chất đàn hồi	Acrylonitrile butadiene	1629, NBR	D 1418	NBR						
	Ethylene-propylene-diene	1629, EPDM	D 1418	EPDM						
	Vật liệu đàn hồi Fluoro hóa	1629, FKM	D 1418	FKM						
	Vật liệu đàn hồi Perfluoro hóa	1629, FFKM	D 1418	FFKM						
Graphit mềm	graphit nguyên chất									
vòng đệm	Thép không gỉ được xoắn lại với graphit									

B.2 Các giới hạn nhiệt độ đặc trưng cho các vật liệu của cụm làm kín trong sự vận hành với hydrocacbon

Vật liệu bề mặt	Nhiệt độ lớn nhất °C (°F)
Cacbit vonfam	400 (750)
Cacbit silic (rắn)	425 (800)
Cacbon-graphit:	
Có tính ôxi hoá	275 (525)
Không bị oxy hoá	425(800)

B.3 Hướng dẫn đối với cacbit silic

Cacbit silic được sử dụng rộng rãi như là một vật liệu cho các vòng làm kín. Các ưu điểm chính của nó là độ cứng cao, chống ăn mòn tuyệt vời, độ dẫn nhiệt cao, và hệ số ma sát thấp đối với cacbon. Các cacbit silic có thể được phân loại dựa theo thành phần và quá trình sản xuất. Đối với các cụm làm kín cơ khí, cacbit silic liên kết phản ứng và cacbit silic tự thiêu kết được sử dụng rộng rãi. Cacbit silic liên kết phản ứng được sản xuất bằng kim loại silic phản ứng với cacbon trong một chất kết dính cacbit silic. Vật liệu thu được chứa kim loại silic tự do thông thường trong khoảng 8 % đến 12 %. Mặt khác, cacbit silic tự thiêu kết chứa hoàn toàn cacbit silic. Ngoài ra, trong phạm vi các phân lớp này, có các lớp, các cấu trúc hạt, v.v. khác nhau. Bởi vậy, hai phân lớp cacbit silic này có một số thay đổi về tính năng khi được sử dụng như là một vật liệu bề mặt cụm làm kín.

Mặc dù có sự khác nhau trong phạm vi hai phân lớp cacbit silic, chúng có các đặc tính chung cũng khá tốt. Cacbit silic liên kết phản ứng được coi là có hệ số ma sát thấp hơn không đáng kể so với cacbon trong các điều kiện đã biết. Nó ít giòn hơn, và không cứng như vật liệu tự thiêu kết. Mặc dù thực tế, sự khác nhau này là nhỏ. Một sự khác nhau quan trọng là trong tính chống ăn mòn. Như một quy tắc gần đúng theo kinh nghiệm, cacbit silic liên kết phản ứng được khuyến nghị đối với sự vận hành ở nơi có độ pH khoảng giữa 4 và 11; ngoài khoảng này, nên sử dụng cacbit silic tự thiêu kết.

B.4 Hướng dẫn đối với các hợp chất bề mặt cứng

Mặc dù kết hợp vật liệu làm kín bề mặt được ưu tiên là cacbon đối tiếp một bề mặt cứng, có nhiều điều kiện làm việc yêu cầu sử dụng hai bề mặt cứng. Các yếu tố yêu cầu sử dụng hai bề mặt cứng bao gồm:

- sự có mặt của các hạt mài mòn trong lưu chất được làm kín;
- độ nhớt của chất lỏng;
- sự kết tinh của chất lỏng;
- sản phẩm polyme hoá;
- sự có mặt của va đập và dao động cao.

Các lựa chọn vật liệu chính đối với các bề mặt cứng là cacbit silic và cacbit vonfam. Như một quy tắc chung, cacbit silic sẽ hoạt động dựa vào bản thân nó khá tốt nếu có sự bôi trơn chất lỏng ổn định. Tuy vậy, cacbit vonfam đối tiếp cacbit silic có thể cũng là một kết hợp rất nhạy cảm.

Có các quy tắc chung để xét.

- a) Cacbit vonfam đối tiếp cacbit silic cho thấy tính năng tuyệt vời khi môi trường được làm kín là dầu. Ngay cả trong các điều kiện làm việc chất lỏng độ nhớt thấp, như nước với chất mài mòn, cacbit vonfam đối tiếp cacbit silic là lựa chọn phổ biến nhất nếu hai bề mặt cứng được yêu cầu.

TCVN 9736:2013

- b) Cacbit vonfam đối tiếp cacbit vonfam cho thấy tính năng tuyệt vời trong các loại dầu nặng, nhựa đường và asphalt. Nó cung cấp cho hiệu suất kém trong nước, nhưng có thể cho hiệu suất tốt trong chất lỏng kiềm. Sự chú ý đặc biệt sẽ đem lại các điều kiện (áp suất x vận tốc), vì các giới hạn đối với sự kết hợp các vật liệu này là thấp.
- c) Cacbit silic được thiêu kết đối tiếp chính nó có thể đem lại kết quả tuyệt vời trong hoạt động ăn mòn, và là sự kết hợp được ưu tiên của hai bề mặt cứng cho các ứng dụng hóa chất. Tuy vậy, sự kết hợp này sẽ dẫn đến hư hỏng tất yếu nếu chạy trong các điều kiện khô và do đó không được đề nghị trong các trường hợp mà ở đó sẽ có các điều kiện bôi trơn biên.
- d) Cacbit silic liên kết phản ứng đối tiếp chính nó cũng đã được sử dụng rộng rãi trong các quy trình hydrocacbon. Nó cung cấp hiệu suất tốt cho các điều kiện làm việc như dầu thô mà ở đó có mặt các hạt mài mòn.
- e) Cần chú ý rằng, như một quy tắc chung, khoa học ma sát không tán thành sử dụng hai vật liệu như vậy trong tiếp xúc ma sát. Vì lý do này cacbit silic liên kết phản ứng, bề mặt hẹp, đã được sử dụng đối tiếp một cacbit silic được thiêu kết, bề mặt rộng. Các yếu tố thực tế, như chống ăn mòn và tăng phí tồn lưu kho, làm cho sự kết hợp này ít phổ biến.

Các vật liệu và kỹ thuật mới triển vọng đang được phát triển đối với các bề mặt làm kín mà ở đó các kết hợp bề mặt cứng được yêu cầu. Vì điều này đang trong thời kỳ phát triển hoặc giai đoạn ứng dụng ban đầu, các hướng dẫn ứng dụng vượt ra ngoài phạm vi của tiêu chuẩn này.

B.5 Các hướng dẫn giới hạn nhiệt độ điển hình đối với vật liệu của cụm làm kín thứ cấp

Vật liệu	Nhiệt độ nhỏ nhất °C (°F)	Nhiệt độ lớn nhất °C (°F)
Polyme chứa florua (FKM):		
Vận hành với hydrocacbon	-7(20)	175(350)
Vận hành dung môi nước	-7(20)	120(250)
Đàn hồi bị flo hóa(FFKM)	-7(20) ^a	290 (550)
Nitril (NBR)	-40 (-40)	120 (250)
Graphit mềm dẻo	-240 (-400)	480 (900)
^a Một số loại FFKM là không phù hợp dưới 20°C (70 °F).		

B.6 Hướng dẫn đối với sự lựa chọn các chất đàn hồi

Các chất đàn hồi là một sự kết hợp phức tạp của cấu trúc polymer, các chất độn, xử lý hóa học và sắp xếp có tính toán. Lựa chọn, hỗn hợp, xử lý và sắp xếp các cụm làm kín đàn hồi một cách đúng đắn, như các vòng đệm kín O, thực hiện dự báo trong một hoạt động xác định (dung môi, thời gian, nhiệt độ, áp suất, tĩnh/động lực học, ...). Tuy nhiên, nếu dàn xếp được thì cụm làm kín đàn hồi có thể hoạt động không nhất quán với tuổi thọ làm việc bị rút ngắn.

Bản chất riêng của các vật liệu đàn hồi khiến cho việc viết đặc tính kỹ thuật rất khó khăn. Tiêu chuẩn này quy định giới hạn, hướng dẫn chung đối với sự lựa chọn các vật liệu đàn hồi và không cung cấp các đặc trưng đối với sự lựa chọn một trường hợp riêng hỗn hợp, xử lý, các chất độn, ... Hướng dẫn lựa chọn cụm làm kín trong Phụ lục A khuyến nghị các họ polymer (như vật liệu polymer chứa florua, nitril, ...) dựa trên kinh nghiệm chung. Trường hợp riêng của hợp chất phải thích hợp với điều kiện làm việc đó.

Một vài sự xem xét đối với sự lựa chọn các polymer và các hợp chất cụ thể bao gồm những điều sau đây.

- a) Polymer được xác định theo ISO hoặc ASTM, và không được sử dụng các vật liệu tái chế.
- b) Người ta thừa nhận rằng có những hợp chất khác nhau với các đặc tính và tính năng khác nhau trong một họ polymer cụ thể.
- c) Mặc dù hầu hết các chất đàn hồi sử dụng cacbon đen như là một chất độn, có các chất độn khác có thể được sử dụng.
- d) Có các tính chất tới hạn, như sự biến dạng dư, có thể là quan trọng hơn đối với các kiểu cụm làm kín cơ khí hơn so với các loại khác.
- e) Khả năng tương thích môi trường có thể thay đổi đáng kể với thời gian, nhiệt độ và nồng độ - nói riêng, các chất đàn hồi nhiệt độ cao, như các vật liệu đàn hồi bị flo hóa, có thể giảm các định mức nhiệt độ trong một số môi trường.
- f) Các phần tử làm kín thứ cấp động có thể cũng giảm các định mức nhiệt độ.
- g) Tất cả các polymer được sử dụng trong một hỗn hợp phải được chỉ định.

Phụ lục C

(quy định)

Các từ dữ liệu của cụm làm kín cơ khí

Các cụm làm kín Loại 1 và Loại 2		Yêu cầu đối với:		Vị trí:		Bộ phận:	
Tờ dữ liệu của cụm làm kín cơ khí Đối với các bơm quay và bơm ly tâm Đơn vị SI Trang 1/2		Số hiệu công trình/dự án		Số hiệu hạng mục			
		Số yêu cầu/đặc điểm kỹ thuật		/			
		Số thăm tra		Người thực hiện			
		Số đơn đặt mua hàng		Ngày			
		Số hiệu phê duyệt		Ngày			
1 Thông số được cung cấp		Phản cứng được cung cấp		<input type="checkbox"/> Các bộ phận quen dùng <input type="checkbox"/> Các bộ phận tiêu chuẩn			
2 <input type="checkbox"/> Thông số chỉ dẫn được hoàn thiện bởi khách hàng		<input type="checkbox"/> Bồi nhà cung cấp cụm làm kín		<input type="checkbox"/> Bồi nhà cung cấp cụm làm kín hoặc khách hàng			
3 <input type="checkbox"/> Sự lựa chọn mặc định							
Đặc tính kỹ thuật cụm làm kín - (tham khảo 4.1, các Hình 1 đến Hình 6)							
4 Hạng		Loại làm kín 1 (4.1.1)		Hạng làm kín 2 (4.1.1)		Ký hiệu cụm làm kín (Phụ lục D)	
5		Kiểu <input type="checkbox"/> Kiểu A (3.72)		<input type="checkbox"/> Kiểu B (3.73)		<input type="checkbox"/> Thay thế tĩnh (Kiểu A & B)	
6		(MÁ-CW) <input type="checkbox"/> Kiểu C (3.74)		<input type="checkbox"/> Thay thế quay (Kiểu C)		<input type="checkbox"/> Lò xo đặc biệt (Kiểu A)	
7		Cấu trúc		Cấu hình mặc định		Thiết kế thay thế	
8		1 (3.2)		<input type="checkbox"/> 1CW-FX		<input type="checkbox"/> 1CW-FL <input type="checkbox"/> Dòng chức năng phân tán <input type="checkbox"/> Bạc lót thay thế	
9		2 (3.3)		<input type="checkbox"/> Chất lỏng <input type="checkbox"/> 2CW-CW <input type="checkbox"/> Chất khí <input type="checkbox"/> 2CW-CS		<input type="checkbox"/> FX <input type="checkbox"/> Dòng chức năng phân tán <input type="checkbox"/> Đầu nối tiếp xúc LBO <input type="checkbox"/> 2NC-CS <input type="checkbox"/> FX <input type="checkbox"/> Dòng chức năng phân tán	
10		3 (3.4)		<input type="checkbox"/> Chất lỏng <input type="checkbox"/> 3CW-FB <input type="checkbox"/> Chất khí <input type="checkbox"/> 3NC-BB		<input type="checkbox"/> 3CW-BB <input type="checkbox"/> FX <input type="checkbox"/> 3CW-FF <input type="checkbox"/> LBO tiếp xúc <input type="checkbox"/> 3NC-FF <input type="checkbox"/> 3NC-FB	
11		12		13		14	
15		16		17		18	
19		20		21		22	
23		24		25		26	
27		28		29		30	
31		32		33		34	
35		36		37		38	
39		40		41		42	
43		44		45		46	
47		48		49		50	
51		52		53		54	
55		56		57		58	
59		60		61		62	
63		64		65		66	
67		68		69		70	
71		72		73		74	
75		76		77		78	
79		80		81		82	
83		84		85		86	
87		88		89		90	
91		92		93		94	
95		96		97		98	
99		100		101		102	

<p>Các cụm làm kín Loại 1 và Loại 2</p> <p>Tờ dữ liệu của cụm làm kín cơ khí Đối với các bơm quay và bơm ly tâm Đơn vị SI TRANG 2/2 (Dữ liệu chất lỏng, hệ thống phụ trợ, các phụ kiện, và kiểm tra/thử nghiệm)</p>		<p>Yêu cầu đối với: _____ Vị trí: _____ Cụm _____</p> <p>Số hiệu công trình/dự án _____ Số hiệu hạng mục _____</p> <p>Số yêu cầu/đặc điểm kỹ thuật _____ / _____</p> <p>Số thăm tra _____ Người thăm tra _____</p> <p>Số đơn đặt hàng _____ Ngày _____</p> <p>Số hiệu duyệt xét _____ Ngày _____</p>	
<p>1 <input type="checkbox"/> Chỉ dẫn thông số được hoàn thiện bởi khách hàng <input type="checkbox"/> Bởi nhà cung cấp cụm làm kín <input checked="" type="checkbox"/> Bởi nhà cung cấp cụm làm kín hoặc khách hàng</p> <p>2 <input checked="" type="checkbox"/> Sự lựa chọn mặc định</p>			
<p>Dữ liệu chất lỏng - (Làm nguội, Dữ liệu chất lỏng đệm và ngăn, chất lỏng và chất khí)</p>			
<p>4 Dung môi làm nguội (sơ đồ 51,62)</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Cung cấp nhiệt độ Lớn nhất/Nhỏ nhất _____ / _____ °C</p>	
<p>5 <input checked="" type="checkbox"/> Kiểu hoặc tên _____</p>		<p><input type="checkbox"/> Lưu lượng Được yêu cầu lớn nhất/nhỏ nhất _____ / _____ l/min</p>	
<p>6 Dung môi Đệm/ngăn</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Mật độ tương đối (với nước ở @ 25 °C) ở Nhiệt độ tham khảo @ Ở nhiệt độ thường _____ @ ở nhiệt độ lớn nhất _____</p>	
<p>7 <input checked="" type="checkbox"/> Kiểu hoặc tên _____</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Áp suất hơi tuyệt đối ở nhiệt độ tham khảo</p>	
<p>8 <input type="checkbox"/> Sự lựa chọn của khách hàng <input type="checkbox"/> Sự lựa chọn của Nhà cung cấp</p>		<p>Nhiệt độ thường _____ kPa Nhiệt độ lớn nhất _____ kPa</p>	
<p>9 <input type="checkbox"/> Sự xét lại của nhà cung cấp <input type="checkbox"/> Sự xét lại của khách hàng cụm làm kín</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Điểm sôi áp suất thường(chất lỏng) _____ °C</p>	
<p>10 <input type="checkbox"/> Lưu lượng được yêu cầu lớn nhất/nhỏ nhất _____ / _____ l/min</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Độ nhớt ở @ nhiệt độ thường (chất lỏng) _____ Pa.s</p>	
<p>11 <input type="checkbox"/> Làm lạnh/gia nhiệt được yêu cầu (+ hoặc -) _____ KW</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Nhiệt dung riêng @ đẳng áp</p>	
<p>12 <input checked="" type="checkbox"/> Cung cấp áp suất lớn nhất/nhỏ nhất _____ / _____ kPa (bar) [ga]</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Đối với chất lỏng ở @ nhiệt độ thường _____ J/kg.K</p>	
<p>13 <input checked="" type="checkbox"/> Nhiệt độ làm việc của Chất lỏng</p>			
<p>14 Nhỏ nhất °C Thông thường °C; lớn nhất °C</p>			
<p>Vị trí và hệ thống phụ trợ</p>			
<p>15 <input type="checkbox"/> Điện áp điều khiển _____ V PHA _____ HZ</p>		<p><input type="checkbox"/> Nhiệt độ Cung cấp Nước làm mát _____ °C <input type="checkbox"/> Cl₂ _____ ml/m³</p>	
<p>17 <input type="checkbox"/> Khu vực điện lực CL _____ GR _____ DIV _____</p>		<p>Áp suất nước làm mát thông thường/hệ thống đầu cuối phân tán _____ / _____ kPa (bar) [ga]</p>	
<p>18 <input type="checkbox"/> Tính toán môi trường xung quanh lớn nhất/nhỏ nhất _____ / _____ °C</p>		<p><input type="checkbox"/> ATEX (ec directive 94/9/ec) GR _____ CAT. _____ T CLASS _____</p>	
<p>Các phụ kiện (Điều 8 và Điều 9)</p>			
<p>20 Khái quát</p>		<p>Các hệ thống Sơ đồ 52 và 53 tiếp tục</p>	
<p>21 <input type="checkbox"/> Sự bố trí thiết bị chung Người dùng/Nhà cung cấp (8.1.4)</p>		<p><input type="checkbox"/> Nhà cung cấp giá đỡ Thiết bị _____</p>	
<p>22 <input type="checkbox"/> Các ren ống côn (8.1.8) <input type="checkbox"/> ISO 7 <input type="checkbox"/> ASME b1.20.1</p>		<p><input type="checkbox"/> Nhà cung cấp hệ thống rót nạp _____</p>	
<p>23 <input type="checkbox"/> Yêu cầu riêng đối với sự vận hành nguy hiểm</p>		<p><input type="checkbox"/> Nhân hiệu mã ASME được yêu cầu _____</p>	
<p>24 _____</p>		<p><input type="checkbox"/> EN 13445 hoặc mã khác áp dụng được _____</p>	
<p>25 <input type="checkbox"/> Yêu cầu làm sạch và sự khử trùng riêng</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Dung tích Bình chứa (8.6.4.3) _____ L</p>	
<p>26 <input type="checkbox"/> Các đầu nối bộ phận phối đa năng được yêu cầu (8.4.4)</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> NLL đến đỉnh Nắp bít kín(8.5.4.2) _____ M</p>	
<p>27 <input type="checkbox"/> Kiểu V&A đặc trưng của quỹ đạo nhiệt (8.6.5.8)</p>		<p><input type="checkbox"/> Bình chứa MAWP (3.41) _____ kPa (bar) [ga] @ _____ °C</p>	
<p>28 _____</p>		<p>Đặt khoảng Áp suất, Lớn nhất/Nhỏ nhất _____ / _____ kPa (bar) [ga]</p>	
<p>29 <input type="checkbox"/> Các van an toàn nhiệt được yêu cầu (9.8.3)</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Chu trình duy trì hệ thống(sơ đồ 53B & 53c) _____ DAYS</p>	
<p>30 Hệ thống làm mát (sơ đồ 21, 22,23, 41, 53B, 53c)</p>		<p><input type="checkbox"/> Bộ chỉ thị nhiệt độ (Sơ đồ 53B & 53c) _____</p>	
<p>31 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp bộ trao đổi nhiệt</p>		<p>Bộ chuyển mạch áp suất (8.5.4.2.h) kích hoạt;</p>	
<p>32 <input checked="" type="checkbox"/> Nước làm mát <input checked="" type="checkbox"/> Không khí làm mát <input type="checkbox"/> ISO 15649</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Áp suất tăng (cấu trúc 2) đặt ở @ _____ kPa (bar) [ga]</p>	
<p>33 <input checked="" type="checkbox"/> Tham khảo Thiết bị /mã _____</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Áp suất giảm (cấu trúc 3) đặt ở @ _____ kPa (bar)[ga]</p>	
<p>34 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp đường ống nước làm mát</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Báo động mức cao Được yêu cầu (8.5.4.2.i)</p>	
<p>35 <input type="checkbox"/> Đường ống (TUBING) <input type="checkbox"/> Đường ống (PIPING) mạ kẽm (8.4.2)</p>		<p><input type="checkbox"/> Thử nghiệm dựa trên biểu đồ H/Q đối với cơ cấu tuần hoàn trong</p>	
<p>36 <input checked="" type="checkbox"/> Lưu lượng nước làm mát _____ l/min</p>		<p><input type="checkbox"/> Bơm tuần hoàn ngoài (8.6.3.1)</p>	
<p>37 <input type="checkbox"/> Kiểm soát các bộ chỉ thị dòng chảy (8.4.3) <input type="checkbox"/> Mở <input type="checkbox"/> Đóng</p>		<p>Hệ thống sơ đồ 72 VÀ 74</p>	
<p>38 Hệ thống Sơ đồ 11,13,14, 21, 23, 31, 32 VÀ 41</p>		<p><input type="checkbox"/> Nhà cung cấp Thiết bị _____</p>	
<p>39 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp các đường ống liên kết _____</p>		<p><input type="checkbox"/> Bộ chuyển mạch báo động đóng cao(8.6.6.5)</p>	
<p>40 <input type="checkbox"/> Đường ống (TUBING) <input type="checkbox"/> Đường ống (PIPING) (8.5.2.2)</p>		<p>Các hệ thống Sơ đồ 75 và 76</p>	
<p>41 <input type="checkbox"/> Khớp nối khe hở giới hạn trong đường ống Dòng chức năng(8.5.2.4)</p>		<p><input type="checkbox"/> Nhà cung cấp Thiết bị _____</p>	
<p>42 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp Bộ tách kiểu xoáy _____</p>		<p><input type="checkbox"/> Bộ chuyển mạch báo động mức cao đối với sơ đồ 75 (8.6.5.3)</p>	
<p>43 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp Thiết bị Sơ đồ 32 _____</p>		<p><input type="checkbox"/> Khớp nối thử nghiệm (8.6.5.4)</p>	
<p>44 <input type="checkbox"/> Bộ chỉ thị dòng Sơ đồ 32 <input type="checkbox"/> Bộ chỉ thị nhiệt độ Sơ đồ 32</p>		<p>Thiết bị đo</p>	
<p>45 Các hệ thống Sơ đồ 52 VÀ 53</p>		<p><input type="checkbox"/> Tham khảo thông số kỹ thuật của người dùng đối với Thiết bị đo/Các bộ điều khiển _____</p>	
<p>46 <input checked="" type="checkbox"/> Tiêu chuẩn (hình G.27) <input checked="" type="checkbox"/> Thay thế (Hình G.26)</p>		<p>Các cảm biến áp suất (9.4);</p>	
<p>47 <input type="checkbox"/> Các thay đổi kích thước so với tiêu chuẩn (Hình G.27)</p>		<p><input type="checkbox"/> Các cảm biến áp suất nạp đầu (9.4.3)</p>	
<p>48 <input type="checkbox"/> CÁC thay đổi kích thước so với thay thế (Hình G.28)</p>		<p>Các bộ chuyển mạch áp suất (9.5.2); <input type="checkbox"/> Bộ Chuyển phát (9.5.2.3)</p>	
<p>49 _____</p>		<p>Các bộ chuyển mạch mức (9.5.3); <input type="checkbox"/> Bộ Chuyển phát (9.5.3.2)</p>	
<p>50 _____</p>		<p><input type="checkbox"/> Thủy tĩnh <input type="checkbox"/> Dung lượng <input type="checkbox"/> Siêu âm</p>	
<p>51 <input checked="" type="checkbox"/> Tiêu chuẩn chế tạo thay thế _____</p>		<p>Các bộ chỉ thị mức (9.6)</p>	
<p>52 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp thiết bị cấp một _____</p>		<p><input type="checkbox"/> Rãnh nở nhiệt hàn <input type="checkbox"/> Bên ngoài, có thể bỏ được(9.6.2)</p>	
<p>53 <input checked="" type="checkbox"/> Tham khảo nhà cung cấp /mã _____</p>		<p>Các dụng cụ đo dòng chảy (9.7); <input type="checkbox"/> Bộ Chuyển phát (9.7.3)</p>	
<p>54 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp Các đường ống liên kết _____</p>			
<p>55 <input checked="" type="checkbox"/> Đường ống (TUBING) <input type="checkbox"/> SCH 80 Đường ống (PIPING) (8.5.4.4.9)</p>			
<p>Kiểm tra và thử nghiệm</p>			
<p>57 <input type="checkbox"/> Khách hàng tham gia kiểm tra và thử nghiệm</p>		<p><input type="checkbox"/> 100 % Kiểm tra toàn bộ các mối hàn (6.1.6.10.5) sử dụng</p>	
<p>58 Chỉ rõ; _____</p>		<p><input type="checkbox"/> Hạt từ <input type="checkbox"/> Sự thâm xuyên chất lỏng</p>	
<p>59 <input type="checkbox"/> Danh sách kiểm tra của nhân viên kiểm tra(10.1.7 & Phụ lục H)</p>		<p><input type="checkbox"/> Chụp tia X <input type="checkbox"/> Siêu âm</p>	
<p>60 <input type="checkbox"/> Yêu cầu phê chuẩn của khách hàng đối với các thiết kế liên kết hàn, (6.1.6.10.5)</p>		<p><input type="checkbox"/> Các yêu cầu kiểm tra chất lượng tùy chọn (10.3.1.1.2)</p>	
<p>61 _____</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Các bề mặt bị biến đổi đối với sự thử nghiệm bơm (10.3.5.1), xem trang 1, dòng 30</p>	
<p>62 <input type="checkbox"/> Yêu cầu kiểm tra độ cứng đối với; _____</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Thử nghiệm bơm làm kín thay thế (10.3.5.2), xem trang 1, dòng 25</p>	
<p>63 _____</p>			

Các cụm làm kín Loại 1 và Loại 2		Yêu cầu đối với: _____ Vị trí: _____ Cụm _____	
Tờ dữ liệu của cụm làm kín cơ khí		Số hiệu công trình/dự án _____ Số hiệu hạng mục _____	
Đối với các bơm quay và bơm ly tâm		Số yêu cầu/đặc điểm kỹ thuật _____ / _____	
Đơn vị U.S		Số thăm tra _____ Người thăm tra _____	
TRANG 1/2		Số đơn đặt hàng _____ Ngày _____	
1 Thông số được cung cấp <input type="checkbox"/> Các bộ phận quen dùng <input type="checkbox"/> Phân cứng được cung cấp <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Các bộ phận quen dùng	
2 <input type="checkbox"/> Chỉ dẫn thông số được hoàn thiện bởi khách hàng <input type="checkbox"/> Bởi nhà cung cấp cụm làm kín		<input type="checkbox"/> Bởi nhà cung cấp cụm làm kín hoặc khách hàng	
3 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Sự lựa chọn mặc định			
Đặc tính kỹ thuật cụm làm kín - (tham khảo 4.1, các Hình từ 1 đến Hình 6)			
4 Hạng	<input type="checkbox"/> Hạng làm kín 1 (4.1.1)	<input type="checkbox"/> Hạng làm kín 2(4.1.1)	<input type="checkbox"/> Ký hiệu cụm làm kín (Phụ lục D)
6 Kiểu (MÃ-CW)	<input type="checkbox"/> Kiểu A (3.72) <input type="checkbox"/> Kiểu B (3.73)	<input type="checkbox"/> Kiểu C (3.74)	<input type="checkbox"/> Chi tiết tinh thay thế (Kiểu A & B)
8 Cấu trúc	<input type="checkbox"/> Cấu hình mặc định	<input type="checkbox"/> Thiết kế thay thế	<input type="checkbox"/> Lò xo đơn (Kiểu A)
9 1(3.2)	<input type="checkbox"/> 1CW-FX	<input type="checkbox"/> 1CW- FL phân tán <input type="checkbox"/> Đồng chức năng	<input type="checkbox"/> 01 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 23 <input type="checkbox"/> 32 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 61
10		<input type="checkbox"/> Bạc lót thay thế	<input type="checkbox"/> 02 <input type="checkbox"/> 13 <input type="checkbox"/> 21 <input type="checkbox"/> 31 <input type="checkbox"/> 41 <input type="checkbox"/> 51 <input type="checkbox"/> 62
11 2 (3.3)	<input type="checkbox"/> Chất lỏng <input type="checkbox"/> 2CW-CW	<input type="checkbox"/> FX <input type="checkbox"/> Đồng chức năng/phân tán	<input type="checkbox"/> 01 <input type="checkbox"/> 13 <input type="checkbox"/> 23 <input type="checkbox"/> 41 <input type="checkbox"/> 62 <input type="checkbox"/> 75
12	<input type="checkbox"/> KHÍ <input type="checkbox"/> 2CW-CS	<input type="checkbox"/> 2NC-CS <input type="checkbox"/> FX <input type="checkbox"/> Đồng chức năng phân tán	<input type="checkbox"/> 02 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 31 <input type="checkbox"/> 52 <input type="checkbox"/> 71 <input type="checkbox"/> 76
13	<input type="checkbox"/> Chất lỏng <input type="checkbox"/> 3CW-FB	<input type="checkbox"/> 3CW-BB <input type="checkbox"/> FX	<input type="checkbox"/> 01 <input type="checkbox"/> 13 <input type="checkbox"/> 53A <input type="checkbox"/> 54 <input type="checkbox"/> 74
14	<input type="checkbox"/> KHÍ <input type="checkbox"/> 3NC-BB	<input type="checkbox"/> 3CW-FF <input type="checkbox"/> LBO tiếp xúc	<input type="checkbox"/> 02 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 53B <input type="checkbox"/> 61
15		<input type="checkbox"/> 3NC-FF <input type="checkbox"/> 3NC-FB	<input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 32 <input type="checkbox"/> 53C <input type="checkbox"/> 62
16	<input type="checkbox"/> Bạc lót trực truyền động <input type="checkbox"/> Bộ bu lông trên trục	<input type="checkbox"/> Thay thế (6.1.3.13) - Chỉ rõ	
Các vật liệu (Tham khảo 6.1.6 và Phụ lục B)			
19 Các cụm làm kín thứ cấp	Các bề mặt làm kín		Hộp xếp kim loại
20 <input type="checkbox"/> FKM <input type="checkbox"/> FFKM	<input type="checkbox"/> CACBON đối tiếp SIC		<input type="checkbox"/> UNS N10276 (Kiểu B)
21 <input type="checkbox"/> Gioăng làm kín được xoắn lại	<input type="checkbox"/> SIC đối tiếp SIC		<input type="checkbox"/> UNS N07718 (Kiểu C)
22 <input type="checkbox"/> NBR	<input type="checkbox"/> Thép không gỉ -SIC <input type="checkbox"/> Cao su -SIC		<input type="checkbox"/> UNS N08020
23 <input type="checkbox"/> Cái khác:	<input type="checkbox"/> Đối tiếp		<input type="checkbox"/> Cái khác:
24			<input type="checkbox"/> OR N06455 <input type="checkbox"/> UNS S31600
25			<input type="checkbox"/> OR S31635
26			<input type="checkbox"/> Cái khác:
Dữ liệu cụm làm kín cơ khí			
24	<input type="checkbox"/> Nhà cung cấp Cụm làm kín _____		
25	<input type="checkbox"/> Giấy yêu cầu thông số (Phụ lục J) _____		
27	<input type="checkbox"/> Cỡ/Kiểu _____		
28	<input type="checkbox"/> Số sơ đồ làm kín _____		
29	<input type="checkbox"/> Ký hiệu cụm làm kín của nhà cung cấp _____		
30	<input type="checkbox"/> Các bề mặt bị biến đổi đối với thử nghiệm tĩnh năng bơm _____		
31	<input type="checkbox"/> Cụm làm kín thay thế đối với thử nghiệm tĩnh năng bơm _____		
32	<input type="checkbox"/> Định mức áp suất làm kín động(3.19) _____ PSIG		
33	<input type="checkbox"/> Áp suất làm kín danh định tĩnh(<3.89) _____ PSIG		
34	<input type="checkbox"/> Nhiệt độ cho phép lớn nhất (3.40) _____ °F		
35	<input type="checkbox"/> Nhiệt độ kim loại thiết kế nhỏ nhất (6.1.6.11.1) _____ °F		
Dữ liệu buồng làm kín (Tham khảo 6.1.2.4)			
32	<input type="checkbox"/> ASME B73.1 và 2 <input type="checkbox"/> Mặt trụ	<input type="checkbox"/> Dạng côn <input type="checkbox"/> TCVN 9733 <input type="checkbox"/> ISO 3069-C	<input type="checkbox"/> Dạng khác, Chỉ rõ
33	<input type="checkbox"/> Buồng bắt bu lông (6.1.2.5)	<input type="checkbox"/> Cổng đồng chức năng buồng làm kín yêu cầu	<input type="checkbox"/> Thông hơi buồng làm kín yêu cầu
34	<input type="checkbox"/> Bạc lót cổ trụ lựa	<input type="checkbox"/> Bạc lót cổ bắt cố định	<input type="checkbox"/> Sự gia nhiệt buồng yêu cầu
Dữ liệu bơm			
36	Thiết kế bơm <input type="checkbox"/> Nhà sản xuất _____ <input type="checkbox"/> Mẫu _____ <input type="checkbox"/> Khung/cỡ _____ <input type="checkbox"/> Vật liệu vỏ _____		
37	Áp suất làm việc của bơm <input type="checkbox"/> Áp suất hút (định mức) _____ PSIG <input type="checkbox"/> Áp suất xả _____ PSIG		
38	Buồng làm kín <input type="checkbox"/> Bình thường _____ PSIG <input type="checkbox"/> Nhỏ nhất/Lớn nhất (MSSP,3.42) MSSP (3.44) _____ / _____ PSIG <input type="checkbox"/> MSSP (3.44) _____ PSIG		
39	Trục <input type="checkbox"/> Nằm ngang _____ <input type="checkbox"/> Thăng đứng _____ <input type="checkbox"/> Đường kính _____ in <input type="checkbox"/> Tốc độ trục _____ RPM		
40	Hướng trục (Từ bộ dẫn động): <input type="checkbox"/> Theo chiều Kim đồng hồ <input type="checkbox"/> Ngược chiều Kim đồng hồ		
Dữ liệu chất lỏng - (Đối với làm nguội, dữ liệu chất lỏng đệm và ngăn, xem trang 2)			
Dòng chảy ngược bơm		<input type="checkbox"/> Nguy hiểm <input type="checkbox"/> Dễ cháy <input type="checkbox"/>	
43	<input type="checkbox"/> Kiểu hoặc tên _____ Nồng độ _____ %		
44	<input type="checkbox"/> Tạp chất hòa tan <input type="checkbox"/> H ₂ S _____ PPM <input type="checkbox"/> Lạm ảm _____		
45	<input type="checkbox"/> Cl ₂ _____ PPM <input type="checkbox"/> Dạng khác _____ @ _____ PPM		
46	<input type="checkbox"/> Tạp chất rắn _____		
47	<input type="checkbox"/> Nồng độ (Tỷ lệ khối lượng) _____		
48	<input type="checkbox"/> Nhiệt độ bơm _____ °F Bình thường _____ °F Lớn nhất _____ °F		
49	<input type="checkbox"/> Nhỏ nhất _____ °F		
50	<input type="checkbox"/> Khối lượng riêng tương đối ở nhiệt độ được chỉ thị _____		
51	<input type="checkbox"/> ở nhiệt độ thường _____ ở nhiệt độ lớn nhất _____		
52	<input type="checkbox"/> Áp suất hơi ở nhiệt độ được chỉ thị _____		
53	<input type="checkbox"/> Nhiệt độ thường _____ PSIA <input type="checkbox"/> Nhiệt độ lớn nhất _____ PSIA		
54	<input type="checkbox"/> Điểm sôi áp suất thường _____ °F		
55	<input type="checkbox"/> Độ nhớt ở nhiệt độ bơm thông thường _____ cP.		
Chất lỏng chức năng (Sơ đồ 32)		Nếu Chất lỏng chức năng thuộc năng suất bơm, thì thông số của Chất lỏng chức năng không được yêu cầu.	
57	<input type="checkbox"/> Kiểu hoặc tên _____ Nồng độ _____ %		
58	<input type="checkbox"/> Sự xét lại của nhà cung cấp cụm làm kín được yêu cầu		
59	<input type="checkbox"/> Nhiệt độ Chất lỏng _____		
60	<input type="checkbox"/> Nhỏ nhất _____ °F thông thường _____ °F Lớn nhất _____ °F		
61	<input type="checkbox"/> Khối lượng riêng tương đối ở nhiệt độ được chỉ thị _____		
62	<input type="checkbox"/> Ở nhiệt độ thường _____ Ở nhiệt độ lớn nhất _____		
<input type="checkbox"/> Áp suất hơi ở _____ Nhiệt độ được chỉ thị _____ PSIA		<input type="checkbox"/> Nhiệt độ thường _____ PSIA <input type="checkbox"/> Nhiệt độ lớn nhất _____ PSIA	
<input type="checkbox"/> Điểm sôi áp suất thường _____ °F		<input type="checkbox"/> Độ nhớt ở nhiệt độ bơm thông thường _____ cP	
<input type="checkbox"/> Lưu lượng được yêu cầu Lớn nhất/Nhỏ nhất _____ / _____ GPM		<input type="checkbox"/> Áp suất được yêu cầu lớn nhất/nhỏ nhất _____ / _____ PSIG	

<p>Các cụm làm kín Loại 1 và Loại 2</p> <p>Tờ dữ liệu của cụm làm kín cơ khí Đối với các bơm quay và bơm ly tâm Đơn vị U.S TRANG 2/2 (Dữ liệu chất lỏng, hệ thống phụ trợ, các phụ kiện, và kiểm tra/thử nghiệm)</p>		<p>Yêu cầu đối với: _____ Vị trí: _____ Cụm _____</p> <p>Số hiệu công trình/dự án _____ Số hiệu hạng mục _____</p> <p>Số yêu cầu/đặc điểm kỹ thuật _____ / _____</p> <p>Số thăm tra _____ Người thăm tra _____</p> <p>Số đơn đặt hàng _____ Ngày _____</p> <p>Số hiệu duyệt xét 0 _____ Ngày _____</p>	
<p>1 <input type="checkbox"/> Chỉ dẫn thông số được hoàn thiện bởi khách hàng <input type="checkbox"/> Bởi nhà cung cấp cụm làm kín <input checked="" type="checkbox"/> Bởi nhà cung cấp cụm làm kín hoặc khách hàng</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Sự lựa chọn mặc định</p>			
<p>Dữ liệu chất lỏng (làm lạnh đột ngột, dữ liệu chất lỏng đệm và ngăn, chất lỏng và chất khí)</p>			
<p>4 Dung môi làm lạnh đột ngột (sơ đồ 51, 62)</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Cung cấp nhiệt độ Lớn nhất/Nhỏ nhất _____ / _____ °F</p>	
<p>5 <input checked="" type="checkbox"/> Kiểu hoặc tên _____</p>		<p><input type="checkbox"/> Lưu lượng yêu cầu lớn nhất/nhỏ nhất _____ / _____ GPM/SCFH</p>	
<p>6 Dung môi đệm/ngăn</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Khối lượng riêng tương đối ở nhiệt độ được chỉ thị (Chất lỏng) Ở nhiệt độ thường _____ Ở nhiệt độ lớn nhất _____</p>	
<p>7 <input checked="" type="checkbox"/> Kiểu hoặc tên _____</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Áp suất hơi ở Nhiệt độ được chỉ thị (Chất lỏng) Nhiệt độ Thường _____ PSIA Nhiệt độ lớn nhất _____ PSIA</p>	
<p>8 <input type="checkbox"/> Sự lựa chọn của khách hàng <input type="checkbox"/> Sự lựa chọn của nhà cung cấp</p>			
<p>9 <input type="checkbox"/> Sự xét lại của Nhà cung cấp <input type="checkbox"/> Sự xét lại của khách hàng cụm làm kín</p>			
<p>10 <input type="checkbox"/> Lưu lượng được yêu cầu lớn nhất/nhỏ nhất _____ / _____ GPM/SCFH</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Điểm sôi áp suất thường (chất lỏng) _____ °F</p>	
<p>11 <input checked="" type="checkbox"/> cung cấp áp suất lớn nhất/nhỏ nhất _____ / _____ PSIG</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Độ nhớt ở nhiệt độ thường (chất lỏng) _____ cP</p>	
<p>12 <input checked="" type="checkbox"/> Nhiệt độ làm việc của Chất lỏng</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Nhiệt dung riêng ở nhiệt độ thường _____ Btu/h.ft. oF</p>	
<p>13 Thấp nhất _____ °F; Bình thường _____ °F; lớn nhất _____ °F</p>		<p><input type="checkbox"/> Làm lạnh/gia nhiệt được yêu cầu (+ hoặc -) _____ Btu/h</p>	
<p>Vị trí và hệ thống phụ trợ</p>			
<p>15 <input type="checkbox"/> Điện áp điều khiển _____ V PHA _____ HZ</p>		<p><input type="checkbox"/> Nhiệt độ cung cấp nước làm mát _____ °F <input type="checkbox"/> Cl₂ _____ PPM</p>	
<p>16 <input type="checkbox"/> Vùng giá trị điện CL _____ GR _____ DIV _____</p>		<p><input type="checkbox"/> Áp suất nước làm mát thông thường/hệ thống đầu cuối phân tán _____ / _____ PSIG</p>	
<p>17 <input type="checkbox"/> môi trường xung quanh tính toán lớn nhất/nhỏ nhất _____ / _____ °F</p>		<p><input type="checkbox"/> ATEX (EC điều khiển 94/9/ec) gr _____ cat. _____ Nhóm T _____</p>	
<p>Các phụ kiện (Điều 8 và Điều 9)</p>			
<p>19 Quy định chung</p>		<p>Các hệ thống Sơ đồ 52 và 53 tiếp tục</p>	
<p>20 <input type="checkbox"/> Sự bố trí thiết bị chung Người dùng/Nhà cung cấp (8.1.4)</p>		<p><input type="checkbox"/> Nhà cung cấp giá đỡ thiết bị _____</p>	
<p>21 <input type="checkbox"/> các ren ống côn (8.1.8) <input type="checkbox"/> ISO 7 <input type="checkbox"/> ASME b1.20.1</p>		<p><input type="checkbox"/> Nhà cung cấp hệ thống rót nạp _____</p>	
<p>22 <input type="checkbox"/> yêu cầu riêng đối với sự vận hành nguy hiểm</p>		<p><input type="checkbox"/> Nhân hiệu mã ASME được yêu cầu _____</p>	
<p>23 _____</p>		<p><input type="checkbox"/> EN 13445 hoặc mã khác áp dụng được _____</p>	
<p>24 <input type="checkbox"/> yêu cầu làm sạch và sự khử trùng riêng</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Dung tích bình chứa (8.6.4.3) _____ GAL</p>	
<p>25 <input type="checkbox"/> các đầu nối bộ phân phối đa năng được yêu cầu (8.4.4)</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> NLL đến đỉnh Nắp bít kín (8.5.4.2) _____ FT</p>	
<p>26 <input type="checkbox"/> Kiểu VÀ đặc trưng của quỹ đạo nhiệt (8.6.5.8)</p>		<p><input type="checkbox"/> Bình chứa MAWP (3.41) _____ PSIG @ _____ °F</p>	
<p>27 _____</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Đặt khoảng áp suất, Lớn nhất/Nhỏ nhất _____ / _____ PSIG</p>	
<p>28 <input type="checkbox"/> Các van an toàn nhiệt được yêu cầu (9.8.3)</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Chu trình duy trì hệ thống (sơ đồ 53B & 53c) _____ DAYS</p>	
<p>29 Hệ thống làm mát (sơ đồ 21, 22, 23, 41, 53B, 53c)</p>		<p><input type="checkbox"/> Bộ chỉ thị nhiệt độ (sơ đồ 53B & 53c) _____</p>	
<p>30 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp bộ trao đổi nhiệt _____</p>		<p>Bộ chuyển mạch áp suất (8.5.4.2.h) kích hoạt;</p>	
<p>31 <input type="checkbox"/> nước làm mát <input type="checkbox"/> Không khí làm mát <input type="checkbox"/> ISO 15649</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Áp suất tăng (cầu trục 2) đặt ở _____ PSIG</p>	
<p>32 <input checked="" type="checkbox"/> Tham khảo Thiết bị /mã _____</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Áp suất giảm (cầu trục 3) đặt ở _____ PSIG</p>	
<p>33 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp đường ống Nước làm mát _____</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Bảo động mức Cao được yêu cầu (8.5.4.2.i)</p>	
<p>34 <input type="checkbox"/> Đường ống (TUBING) <input type="checkbox"/> Đường ống (PIPING) mạ kẽm (8.4.2)</p>		<p><input type="checkbox"/> Thử nghiệm dựa trên biểu đồ H/Q đối với cơ cấu tuần hoàn trong</p>	
<p>35 <input checked="" type="checkbox"/> Lưu lượng Nước làm mát _____ GPM</p>		<p><input type="checkbox"/> Bơm tuần hoàn ngoài (8.6.3.1)</p>	
<p>36 <input type="checkbox"/> Kiểm soát Các Bộ chỉ thị dòng chảy (8.4.3) <input type="checkbox"/> Mở <input type="checkbox"/> ĐÓNG</p>		<p>Hệ thống sơ đồ 72 và 74</p>	
<p>37 Hệ thống sơ đồ 11,13,14, 21, 23, 31, 32 và 41</p>		<p><input type="checkbox"/> Nhà cung cấp Thiết bị _____</p>	
<p>38 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp các đường ống liên kết _____</p>		<p><input type="checkbox"/> Bộ Chuyển mạch báo động dòng cao (8.6.6.5)</p>	
<p>39 <input type="checkbox"/> Đường ống (TUBING) <input type="checkbox"/> Đường ống (PIPING) (8.5.2.2)</p>		<p>Hệ thống sơ đồ 75 và 76</p>	
<p>40 <input type="checkbox"/> Khớp nối khe hở giới hạn trong đường ống dòng chức năng (8.5.2.4)</p>		<p><input type="checkbox"/> Nhà cung cấp Thiết bị _____</p>	
<p>41 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp bộ tách kiểu xoáy _____</p>		<p><input type="checkbox"/> Bộ Chuyển mạch báo động mức cao đối với sơ đồ 75 (8.6.5.3)</p>	
<p>42 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp thiết bị sơ đồ 32 _____</p>		<p><input type="checkbox"/> Khớp nối thử nghiệm (8.6.5.4)</p>	
<p>43 <input type="checkbox"/> Bộ chỉ thị dòng sơ đồ 32 <input type="checkbox"/> Bộ chỉ thị nhiệt độ Sơ đồ 32</p>		<p>Thiết bị đo</p>	
<p>44 Các hệ thống sơ đồ 52 và 53</p>		<p><input type="checkbox"/> Tham khảo thông số kỹ thuật của người dùng đối với Thiết bị đo/Các bộ điều khiển _____</p>	
<p>45 <input checked="" type="checkbox"/> Tiêu chuẩn (Hình G.27) <input checked="" type="checkbox"/> Thay thế (Hình G.26)</p>		<p>Các cảm biến áp suất (9.4);</p>	
<p>46 <input type="checkbox"/> Các thay đổi kích thước so với tiêu chuẩn (Hình G.27)</p>		<p><input type="checkbox"/> Các cảm biến áp suất nạp dầu (9.4.3)</p>	
<p>47 _____</p>		<p>Các bộ chuyển mạch áp suất (9.5.2); <input type="checkbox"/> Bộ chuyển phát (9.5.2.3)</p>	
<p>48 <input type="checkbox"/> Các thay đổi kích thước so với thay thế (Hình G.28)</p>		<p>Các bộ chuyển mạch mức (9.5.3); <input type="checkbox"/> Bộ chuyển phát (9.5.3.2)</p>	
<p>49 _____</p>		<p><input type="checkbox"/> Thủy tĩnh <input type="checkbox"/> Dung lượng <input type="checkbox"/> Siêu âm</p>	
<p>50 <input checked="" type="checkbox"/> Tiêu chuẩn chế tạo thay thế _____</p>		<p>Các bộ chỉ thị mức (9.6)</p>	
<p>51 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp thiết bị cấp một _____</p>		<p><input type="checkbox"/> Rãnh nở nhiệt hàn <input type="checkbox"/> Bên ngoài, có thể bỏ đi (9.6.2)</p>	
<p>52 <input checked="" type="checkbox"/> Tham khảo nhà cung cấp /mã _____</p>		<p>Các dụng cụ đo dòng chảy (9.7); <input type="checkbox"/> Bộ Chuyển phát (9.7.3)</p>	
<p>53 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp các đường ống liên kết _____</p>			
<p>54 <input type="checkbox"/> Đường ống (TUBING) <input type="checkbox"/> SCH 80 Đường ống (PIPING) (8.5.4.4.9)</p>			
<p>Kiểm tra và thử nghiệm</p>			
<p>56 <input type="checkbox"/> Khách hàng tham gia kiểm tra và thử nghiệm</p>		<p><input type="checkbox"/> 100% Kiểm tra toàn bộ các mối hàn (6.1.6.10.5) sử dụng</p>	
<p>57 Chỉ rõ; _____</p>		<p><input type="checkbox"/> Hạt từ <input type="checkbox"/> Sự thấm xuyên chất lỏng</p>	
<p>58 <input type="checkbox"/> Danh sách kiểm tra của nhân viên kiểm tra (10.1.7 & Phụ lục H)</p>		<p><input type="checkbox"/> Chụp tia X <input type="checkbox"/> Siêu âm</p>	
<p>59 <input type="checkbox"/> Yêu cầu phê chuẩn của khách hàng đối với các thiết kế liên kết hàn, (6.1.6.10.5)</p>		<p><input type="checkbox"/> Các yêu cầu kiểm tra chất lượng tùy chọn (10.3.1.1.2)</p>	
<p>60 _____</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Các bề mặt bị biến đổi đối với sự thử nghiệm bơm (10.3.5.1), m trang 1 dòng 30</p>	
<p>61 <input type="checkbox"/> Yêu cầu kiểm tra độ cứng đối với;</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Thử nghiệm bơm làm kín thay thế (10.3.5.2), Xem trang 1 dòng 25</p>	
<p>62 _____</p>			

Các cụm làm kín Loại 3		Yêu cầu đối với: _____ Vị trí: _____ Cụm _____	
Tờ dữ liệu của cụm làm kín cơ khí		Số hiệu công trình/dự án _____ Số hiệu hạng mục _____	
Đối với các bơm quay và bơm ly tâm		Số yêu cầu/đặc điểm kỹ thuật _____ / _____	
Đơn vị SI		Số thẩm tra _____ Người thẩm tra _____	
TRANG 1/2		Số đơn đặt hàng _____ Ngày _____	
Số hiệu duyệt xét _____ Ngày _____			
1	Thông số được cung cấp	Phản ứng được cung cấp	o Các bộ phận quen dùng o Các bộ phận tiêu chuẩn
2	o Chỉ dẫn thông số được hoàn thiện bởi khách hàng o Bởi nhà cung cấp cụm làm kín		o Bởi nhà cung cấp cụm làm kín hoặc khách hàng
3	<input checked="" type="checkbox"/> • Sự lựa chọn mặc định		
4	Đặc tính kỹ thuật cụm làm kín - (tham khảo 4.1, các Hình 1 đến Hình 6)		
5	Kiểu <input type="checkbox"/> Kiểu A (3.72) <input type="checkbox"/> Kiểu B (3.73)	<input type="checkbox"/> Chi tiết tinh thay thế (Kiểu A & B)	
6	(Mã-CW) <input type="checkbox"/> Kiểu C (3.74) <input type="checkbox"/> Chi tiết quay thay thế (Kiểu C)	<input type="checkbox"/> Lò xo đơn (Kiểu A)	
7	Cấu trúc	Cấu hình mặc định	Thiết kế thay thế
8	1(3.2)	<input type="checkbox"/> 1CW-FX <input type="checkbox"/> Bạc lót thay thế	Các sơ đồ đồng chức năng (Xem Phụ lục G)
9			<input type="checkbox"/> 01 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 23 <input type="checkbox"/> 32 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 61 <input type="checkbox"/> 02 <input type="checkbox"/> 13 <input type="checkbox"/> 21 <input type="checkbox"/> 31 <input type="checkbox"/> 41 <input type="checkbox"/> 61 <input type="checkbox"/> 65
10	2 (3.3)	Chất lỏng <input type="checkbox"/> 2CW-CW <input type="checkbox"/> FX	<input type="checkbox"/> 01 <input type="checkbox"/> 13 <input type="checkbox"/> 23 <input type="checkbox"/> 41 <input type="checkbox"/> 62 <input type="checkbox"/> 75
11		KHÍ <input type="checkbox"/> 2CW-CS <input type="checkbox"/> 2NC-CS <input type="checkbox"/> FX <input type="checkbox"/> Đồng chức năng phân tán	<input type="checkbox"/> 02 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 31 <input type="checkbox"/> 52 <input type="checkbox"/> 71 <input type="checkbox"/> 76
12	3(3.4)	Chất lỏng <input type="checkbox"/> 3CW-FB <input type="checkbox"/> 3CW-BB <input type="checkbox"/> 3CW-FX <input type="checkbox"/> FF	<input type="checkbox"/> 01 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 53A <input type="checkbox"/> 53C <input type="checkbox"/> 61 <input type="checkbox"/> 74
13		KHÍ <input type="checkbox"/> 3NC-BB <input type="checkbox"/> 3NC-FF <input type="checkbox"/> 3NC-FB	<input type="checkbox"/> 02 <input type="checkbox"/> 13 <input type="checkbox"/> 32 <input type="checkbox"/> 53B <input type="checkbox"/> 54 <input type="checkbox"/> 62
14			
15	Bạc lót trực tuyến động <input type="checkbox"/> Bộ bu lông trên trục <input type="checkbox"/> Thay thế (6.1.3.13) - Chỉ rõ		
16	Các vật liệu (Tham khảo 6.1.6 và Phụ lục B)		
17	Các cụm làm kín thứ cấp	Các bề mặt làm kín	Hộp xếp kim loại
18	<input type="checkbox"/> FKM <input type="checkbox"/> FFKM	<input type="checkbox"/> CACBON đối tiếp SIC	<input type="checkbox"/> UNS N10276 (Kiểu B)
19	<input type="checkbox"/> Gioăng làm kín được xoắn lại	<input type="checkbox"/> SIC đối tiếp SIC	<input type="checkbox"/> UNS N10276
20	<input type="checkbox"/> NBR	<input type="checkbox"/> Thép không gỉ -SIC <input type="checkbox"/> Cao su-SIC	<input type="checkbox"/> OR N06455 <input type="checkbox"/> UNS N10276
21	<input type="checkbox"/> Cái khác: _____	<input type="checkbox"/> Đối tiếp	<input type="checkbox"/> UNS N08020 <input type="checkbox"/> UNS S31600 <input type="checkbox"/> UNS N08020
22			<input type="checkbox"/> OR S31635 <input type="checkbox"/> Cái khác: _____
23	Dữ liệu cụm làm kín cơ khí		
24	o Nhà cung cấp cụm làm kín _____	o Định mức áp suất làm kín động (3.19) _____ kPa (bar) [ga]	
25	o Giấy yêu cầu thông số (Phụ lục J) _____	o Áp suất làm kín danh định tĩnh (3.89) _____ kPa (bar) [ga]	
26	o Số sơ đồ làm kín _____	o Nhiệt độ cho phép lớn nhất (3.40) _____ °C	
27	<input type="checkbox"/> Ký hiệu cụm làm kín của nhà cung cấp _____ C ₃	o Nhiệt độ kim loại thiết kế nhỏ nhất (6.1.6.11.1) _____ °C	
28	o Ký hiệu cụm làm kín của nhà cung cấp _____	o Nhiệt phát ra tại các điều kiện Bình thường _____ kW	
29	o Các bề mặt bị biến đổi đối với thử nghiệm tính năng bơm _____	o Nhiệt lượng tiêu thụ tại các điều kiện Bình thường _____ kW	
30	o Cụm làm kín thay thế đối với thử nghiệm tính năng bơm _____	o Tổng áp lực hướng trục của đệm làm kín trên trục _____ N	
31	Dữ liệu buồng làm kín (Tham khảo 6.1.2.4)		
32	<input type="checkbox"/> TCVN 9733 (ISO 13709) (ISO 3069-H) <input type="checkbox"/> Dạng khác, chỉ rõ _____	o Buồng bắt bu lông (6.1.2.5) _____	
33	<input type="checkbox"/> Công đồng chức năng buồng làm kín yêu cầu _____	<input type="checkbox"/> Thông hơi buồng làm kín yêu cầu _____	
34	<input type="checkbox"/> Bạc lót cổ tự lựa _____	<input type="checkbox"/> Bạc lót cổ bắt cố định _____	
35	Dữ liệu bơm		
36	Thiết kế bơm o Nhà sản xuất _____ o Mẫu _____ o Khung/cổ _____ o Vật liệu vỏ _____		
37	Áp suất làm việc của bơm o Áp suất hút (định mức) _____ kPa (bar) [ga] o Áp suất xả _____ kPa (bar) [ga]		
38	Buồng làm kín o Bình thường _____ kPa (bar) [ga] o Nhỏ nhất/Lớn nhất (MSSP,3.42) MSSP(3.44) _____ / _____ kPa (bar) [ga] o MSSP(3.44) _____ kPa (bar) [ga]		
39	Trục o Nằm ngang _____ o Thẳng đứng _____ o Đường kính _____ mm Tốc độ trục _____ r/min		
40	Hướng trục (Từ bộ dẫn động): _____ o Theo chiều Kim đồng hồ _____ o Ngược chiều kim đồng hồ _____		
41	Dữ liệu chất lỏng - (Đối với bộ làm lạnh đột ngột, thông số chất lỏng đệm và ngăn, xem trang 2)		
42	Đồng chảy ngược bơm	o Nguy hiểm o Dễ cháy o _____	
43	o Kiểu hoặc tên _____ o Nồng độ _____ %	o Thể đặc chất lỏng ở môi trường thường _____	
44	o Tạp chất hòa tan o H ₂ S _____ ml/m ³ o Làm ẩm _____	o Đông rắn ở _____ °C o Điểm đóng băng _____ °C	
45	o Cl ₂ _____ ml/m ³ o Dạng khác _____ @ _____ ml/m ³	o Dòng chảy ngược bơm Đông rắn Dưới lực trượt	
46	o Tạp chất rắn _____	o Dòng chảy ngược bơm Chứa nhân tố pô ly me hóa	
47	o Nồng độ (Tỷ lệ khối lượng) _____	Chỉ rõ nhân tố _____ ở _____ °C	
48	o Nhiệt độ bơm _____ °C Bình thường _____ °C Lớn nhất _____ °C	o Dòng chảy ngược bơm có thể Phản cực hoặc phân hủy:	
49	o Nhiệt độ tương đối (Với nước ở 25°C) ở nhiệt độ tham khảo _____	Chỉ rõ điều kiện _____	
50	o Ở nhiệt độ thường _____ ở nhiệt độ lớn nhất _____	o Dòng chảy bơm được điều chỉnh để bảo trì hoặc cho sự phát thải khác. Mức điều tiết _____ ml/m ³	
51	o Áp suất hơi tuyệt đối ở nhiệt độ tham khảo _____	o Quy trình làm sạch bơm đặc biệt _____	
52	o Nhiệt độ thường _____ kPa o Nhiệt độ lớn nhất _____ kPa	Chỉ rõ; _____	
53	o Điểm sôi áp suất thường _____ °C	o Thay thế các Chất lỏng chu trình và nồng độ _____	
54	o Điểm nhớt ở nhiệt độ bơm thông thường _____ Pa.s	(Bao gồm vận hành thử máy)	
55	Chất lỏng chức năng (Sơ đồ 32) Nếu Chất lỏng chức năng thuộc nồng suất bơm, thì thông số của chất lỏng chức năng không được yêu cầu.		
57	o Kiểu hoặc tên _____ o Nồng độ _____ %	o Áp suất hơi tuyệt đối ở nhiệt độ tham khảo _____	
58	o Sự xét lại của nhà cung cấp cụm làm kín được yêu cầu _____	o Nhiệt độ thường _____ kPa o Nhiệt độ lớn nhất _____ kPa	
59	o Nhiệt độ Chất lỏng _____	o Điểm sôi áp suất thường _____ °C	
60	o Nhỏ nhất _____ °C thông thường _____ °C Lớn nhất _____ °C	o Độ nhớt ở nhiệt độ bơm thông thường _____ Pa.s	
61	o Mật độ tương đối (với nước ở 25°C) ở nhiệt độ tham khảo _____	o Lưu lượng được yêu cầu Lớn nhất/Nhỏ nhất _____ / _____ l/min	
62	o Ở nhiệt độ thường _____ ở nhiệt độ lớn nhất _____	o Áp suất được yêu cầu lớn nhất/nhỏ nhất _____ / _____ kPa (bar) [ga]	

<p>Các cụm làm kín Loại 3</p> <p>Tờ dữ liệu của cụm làm kín cơ khí Đối với các bơm quay và bơm ly tâm Đơn vị SI TRANG 2/2 (Dữ liệu chất lỏng, hệ thống phụ trợ, Các phụ kiện, và kiểm tra/thử nghiệm)</p>		<p>Yêu cầu đối với: _____ Vị trí: _____ Cụm _____</p> <p>Số hiệu công trình/dự án _____ Số hiệu hạng mục _____</p> <p>Số yêu cầu/đặc điểm kỹ thuật _____ / _____</p> <p>Số thẩm tra _____ Người thẩm tra _____</p> <p>Số đơn đặt hàng _____ Ngày _____</p> <p>Số hiệu duyệt xét _____ Ngày _____</p>	
<p>1 <input type="checkbox"/> Chỉ dẫn thông số được hoàn thiện bởi khách hàng <input type="checkbox"/> Bởi nhà cung cấp cụm làm kín <input checked="" type="checkbox"/> Bởi nhà cung cấp cụm làm kín hoặc khách hàng</p> <p>2 <input checked="" type="checkbox"/> Sự lựa chọn mặc định</p>			
<p>Dữ liệu chất lỏng - (Làm lạnh đột ngột, dữ liệu chất lỏng đệm và ngăn, chất lỏng và chất khí)</p>			
<p>4 Dung môi làm lạnh đột ngột (sơ đồ 51,62)</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Cung cấp nhiệt độ Lớn nhất/Nhỏ nhất _____ / _____ °C</p>	
<p>5 <input checked="" type="checkbox"/> Kiểu hoặc tên _____</p>		<p><input type="checkbox"/> Lưu lượng Được yêu cầu lớn nhất/nhỏ nhất _____ / _____ l/min</p>	
<p>6 Dung môi đệm/ngăn</p>			
<p>7 <input checked="" type="checkbox"/> Kiểu hoặc tên _____</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Mật độ tương đối (với nước ở @ 25 °C) ở Nhiệt độ tham khảo @ Ở nhiệt độ thường _____ @ ở nhiệt độ lớn nhất _____</p>	
<p>8 <input type="checkbox"/> Sự lựa chọn của khách hàng <input type="checkbox"/> Sự lựa chọn của Nhà cung cấp</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Áp suất hơi tuyệt đối ở nhiệt độ tham khảo</p>	
<p>9 <input type="checkbox"/> Sự xét lại của nhà cung cấp <input type="checkbox"/> Sự xét lại của khách hàng cụm làm kín</p>		<p>Nhiệt độ thường _____ kPa Nhiệt độ lớn nhất _____ kPa</p>	
<p>10 <input type="checkbox"/> Lưu lượng được yêu cầu lớn nhất/nhỏ nhất _____ / _____ l/min</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Điểm sôi áp suất thường(chất lỏng) _____ °C</p>	
<p>11 <input type="checkbox"/> Làm lạnh/gia nhiệt được yêu cầu (+ hoặc -) _____ kW</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Độ nhớt ở @ nhiệt độ thường (chất lỏng) _____ Pa.s</p>	
<p>12 <input checked="" type="checkbox"/> Cung cấp áp suất lớn nhất/nhỏ nhất _____ / _____ kPa (bar) [ga]</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Nhiệt dung riêng @ đẳng áp</p>	
<p>13 <input checked="" type="checkbox"/> Nhiệt độ làm việc của Chất lỏng</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Đối với chất lỏng ở @ nhiệt độ thường _____ J/kg.K</p>	
<p>14 Nhỏ nhất _____ °C Thông thường _____ °C; lớn nhất _____ °C</p>			
<p>Vị trí và hệ thống phụ trợ</p>			
<p>16 <input type="checkbox"/> Điện áp điều khiển _____ V PHA _____ HZ</p>		<p><input type="checkbox"/> Nhiệt độ Cung cấp Nước làm mát _____ °C <input type="checkbox"/> Cl₂ _____ ml/m3</p>	
<p>17 <input type="checkbox"/> Khu vực điện lực CL _____ GR _____ DIV _____</p>		<p>Áp suất nước làm mát thông thường/hệ thống đầu cuối phân tán _____ / _____ kPa (bar) [ga]</p>	
<p>18 <input type="checkbox"/> Tính toán môi trường xung quanh lớn nhất/nhỏ nhất _____ / _____ °C</p>		<p><input type="checkbox"/> ATEX (ec directive 94/9/ec) GR _____ CAT. _____ T CLASS _____</p>	
<p>Các phụ kiện (Điều 8 và Điều 9)</p>			
<p>20 Quy định chung</p>		<p>Các hệ thống Sơ đồ 52 và 53 tiếp tục</p>	
<p>21 <input type="checkbox"/> Sự bố trí thiết bị chung Người dùng/Nhà cung cấp (8.1.4)</p>		<p><input type="checkbox"/> Thay thế CODE/Sự kiểm soát - Chỉ rõ _____</p>	
<p>22 <input type="checkbox"/> Các ren ống côn (8.1.8) <input type="checkbox"/> ISO 7 <input type="checkbox"/> ASME b1.20.1</p>		<p><input type="checkbox"/> Nhà cung cấp giá đỡ Thiết bị _____</p>	
<p>23 <input type="checkbox"/> Yêu cầu riêng đối với sự vận hành nguy hiểm</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Dung tích Bình chứa (8.6.4.3) _____ l</p>	
<p>24 _____</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> NLL đến đỉnh Nắp bit kín (8.5.4.2) _____ m</p>	
<p>25 <input type="checkbox"/> Yêu cầu làm sạch và sự khử trùng riêng</p>		<p><input type="checkbox"/> Bình chứa MAWP (3.41) _____ kPa (bar) [ga] @ _____ °C</p>	
<p>26 <input type="checkbox"/> Các đầu nối bộ phân phối đa năng được yêu cầu (8.4.4)</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Đặt khoảng Áp suất, Lớn nhất/Nhỏ nhất _____ / _____ kPa (bar) [ga]</p>	
<p>27 <input type="checkbox"/> Kiểu VÀ đặc trưng của quỹ đạo nhiệt (8.6.5.8)</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Chu trình duy trì hệ thống (sơ đồ 53B & 53C) _____ DAYS</p>	
<p>28 _____</p>		<p><input type="checkbox"/> Bộ chỉ thị nhiệt độ (Sơ đồ 53B & 53C)</p>	
<p>29 <input type="checkbox"/> Các van an toàn nhiệt được yêu cầu (9.8.3)</p>		<p>Bộ chuyển mạch áp suất (8.5.4.2.h) kích hoạt;</p>	
<p>30 Hệ thống làm mát (sơ đồ 21, 22, 23, 41, 53B và 53C)</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Áp suất tăng (cấu trúc 2) đặt ở @ _____ kPa (bar) [ga]</p>	
<p>31 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp bộ trao đổi nhiệt</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Áp suất giảm (cấu trúc 3) đặt ở @ _____ kPa (bar) [ga]</p>	
<p>32 <input checked="" type="checkbox"/> Nước làm mát <input checked="" type="checkbox"/> Không khí làm mát <input type="checkbox"/> ISO 15649</p>		<p><input type="checkbox"/> Bảo động mức cao Được yêu cầu (8.5.4.2.i)</p>	
<p>33 <input checked="" type="checkbox"/> Tham khảo Thiết bị /mã _____</p>		<p><input type="checkbox"/> Nhà cung cấp Các đường ống liên kết</p>	
<p>34 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp đường ống nước làm mát</p>		<p><input type="checkbox"/> Đường ống (TUBING) <input type="checkbox"/> SCH 80 Đường ống (PIPING) (8.5.4.4.9)</p>	
<p>35 <input type="checkbox"/> Đường ống (TUBING) <input type="checkbox"/> Đường ống (PIPING) mạ kẽm (8.4.2)</p>		<p><input type="checkbox"/> Nhà cung cấp hệ thống rót nạp</p>	
<p>36 <input checked="" type="checkbox"/> Lưu lượng nước làm mát _____ l/min</p>		<p><input type="checkbox"/> Bơm tuần hoàn ngoài (8.6.3.1)</p>	
<p>37 <input type="checkbox"/> Kiểm soát các bộ chỉ thị dòng chảy (8.4.3) <input type="checkbox"/> Mở <input type="checkbox"/> Đóng</p>		<p>Hệ thống sơ đồ 72 và 74</p>	
<p>38 Hệ thống Sơ đồ 11, 13, 14, 23, 31, 32 và 41</p>		<p><input type="checkbox"/> Nhà cung cấp Thiết bị _____</p>	
<p>39 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp các đường ống liên kết</p>		<p><input type="checkbox"/> Bộ chuyển mạch báo động dòng cao (8.6.6.5)</p>	
<p>40 <input type="checkbox"/> Đường ống (TUBING) <input type="checkbox"/> Đường ống (PIPING) (8.5.2.2)</p>		<p>Các hệ thống Sơ đồ 75 và 76</p>	
<p>41 <input type="checkbox"/> Khớp nối khe hở giới hạn trong đường ống Dòng chức năng (8.5.2.4)</p>		<p><input type="checkbox"/> Nhà cung cấp Thiết bị _____</p>	
<p>42 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp Bộ tách kiểu xoay</p>		<p><input type="checkbox"/> Bộ Chuyển mạch báo động mức cao đối với sơ đồ 75 (8.6.5.3)</p>	
<p>43 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp Thiết bị Sơ đồ 32</p>		<p><input type="checkbox"/> Khớp nối thử nghiệm (8.6.5.4)</p>	
<p>44 <input type="checkbox"/> Bộ chỉ thị dòng Sơ đồ 32 <input type="checkbox"/> Bộ chỉ thị nhiệt độ Sơ đồ 32</p>		<p>Thiết bị đo</p>	
<p>45 Các hệ thống Sơ đồ 52 VÀ 53</p>		<p><input type="checkbox"/> Tham khảo thông số kỹ thuật của người dùng đối với Thiết bị đo/Các bộ điều khiển _____</p>	
<p>46 <input checked="" type="checkbox"/> Tiêu chuẩn (hình G.27) <input checked="" type="checkbox"/> Thay thế (Hình G.26)</p>		<p>Các cảm biến áp suất (9.4);</p>	
<p>47 <input type="checkbox"/> Các thay đổi kích thước so với tiêu chuẩn (Hình G.27)</p>		<p><input type="checkbox"/> Các cảm biến áp suất nạp dầu (9.4.3)</p>	
<p>48 _____</p>		<p>Các bộ chuyển mạch áp suất (9.5.2); <input type="checkbox"/> Bộ Chuyển phát (9.5.2.3)</p>	
<p>49 <input type="checkbox"/> CÁC thay đổi kích thước so với thay thế (Hình G.28)</p>		<p>Các bộ chuyển mạch mức (9.5.3); <input type="checkbox"/> Bộ Chuyển phát (9.5.3.2)</p>	
<p>50 _____</p>		<p><input type="checkbox"/> Thủy tĩnh <input type="checkbox"/> Dung lượng <input type="checkbox"/> Siêu âm</p>	
<p>51 <input checked="" type="checkbox"/> Tiêu chuẩn chế tạo thay thế _____</p>		<p>Các bộ chỉ thị mức (9.6)</p>	
<p>52 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp thiết bị cấp một _____</p>		<p><input type="checkbox"/> Rãnh nở nhiệt hàn <input type="checkbox"/> Bên ngoài, có thể bỏ được (9.6.2)</p>	
<p>53 <input checked="" type="checkbox"/> Tham khảo nhà cung cấp /mã _____</p>		<p>Các dụng cụ đo dòng chảy (9.7); <input type="checkbox"/> Bộ Chuyển phát (9.7.3)</p>	
<p>54 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp Các đường ống liên kết</p>			
<p>55 <input type="checkbox"/> Đường ống (TUBING) <input type="checkbox"/> SCH 80 Đường ống (PIPING) (8.5.4.4.9)</p>			
<p>Kiểm tra và thử nghiệm</p>			
<p>57 <input type="checkbox"/> Khách hàng tham gia kiểm tra và thử nghiệm</p>		<p><input type="checkbox"/> 100 % Kiểm tra toàn bộ các mối hàn (6.1.6.10.5) sử dụng</p>	
<p>58 Chỉ rõ; _____</p>		<p><input type="checkbox"/> Hạt từ <input type="checkbox"/> Sự thẩm xuyên chất lỏng</p>	
<p>59 <input type="checkbox"/> Danh sách kiểm tra của nhân viên kiểm tra (10.1.7 & Phụ lục H)</p>		<p><input type="checkbox"/> Chụp tia X <input type="checkbox"/> Siêu âm</p>	
<p>60 <input type="checkbox"/> Yêu cầu phê chuẩn của khách hàng đối với các thiết kế liên kết hàn, (6.1.6.10.5)</p>		<p><input type="checkbox"/> Các yêu cầu kiểm tra chất lượng tùy chọn (10.3.1.1.2)</p>	
<p>61 _____</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Các bề mặt bị biến đổi đối với sự thử nghiệm bơm (10.3.5.1), xem trang 1, dòng 29</p>	
<p>62 <input type="checkbox"/> Yêu cầu kiểm tra độ cứng đối với; _____</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Thử nghiệm bơm làm kín thay thế (10.3.5.2), xem trang 1, dòng 30</p>	
<p>63 _____</p>			

Các cụm làm kín Loại 3		Yêu cầu đối với: _____ Vị trí: _____ Cụm _____	
Tờ dữ liệu của cụm làm kín cơ khí Đối với các bơm quay và bơm ly tâm Đơn vị US TRANG 2/2 (Dữ liệu chất lỏng, hệ thống phụ trợ, các phụ kiện, và kiểm tra/thử nghiệm)		Số hiệu công trình/dự án _____ Số hiệu hạng mục _____ Số yêu cầu/đặc điểm kỹ thuật _____ / _____ Số thăm tra _____ Người thăm tra _____ Số đơn đặt hàng _____ Ngày _____ Số hiệu duyệt xét _____ Ngày _____	
1	Thông số được cung cấp o Các bộ phận quen dùng o Các bộ phận tiêu chuẩn	Phản ứng được cung cấp	o Các bộ phận quen dùng o Các bộ phận tiêu chuẩn
2	o Chỉ dẫn thông số được hoàn thiện bởi khách hàng o Bởi nhà cung cấp cụm làm kín		o Bởi nhà cung cấp cụm làm kín hoặc khách hàng
3	<input checked="" type="checkbox"/> Sự lựa chọn mặc định		
4 Đặc tính kỹ thuật cụm làm kín - (tham khảo 4.1, các Hình từ 1 đến Hình 6)			
5	Kiểu <input checked="" type="checkbox"/> Kiểu A (3.72) <input type="checkbox"/> Kiểu B (3.73)	<input type="checkbox"/> Chi tiết tinh thay thế (Kiểu A & B)	
6	(Mã-CW) <input checked="" type="checkbox"/> Kiểu C (3.74) <input type="checkbox"/> Chi tiết quay thay thế (Kiểu C)	<input type="checkbox"/> Lò xo đơn (Kiểu A)	
7	Cấu trúc	Cấu hình mặc định	Thiết kế thay thế
8	1(3.2)	<input checked="" type="checkbox"/> 1CW-FX <input type="checkbox"/> Bạc lót thay thế	<input type="checkbox"/> Các sơ đồ đồng chức năng (Xem Phụ lục G)
9			<input type="checkbox"/> 01 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 23 <input type="checkbox"/> 32 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 61 <input type="checkbox"/> 02 <input type="checkbox"/> 13 <input type="checkbox"/> 21 <input type="checkbox"/> 31 <input type="checkbox"/> 41 <input type="checkbox"/> 61 <input type="checkbox"/> 65
10	2 (3.3)	Chất lỏng <input checked="" type="checkbox"/> 2CW-CW <input type="checkbox"/> FX	<input type="checkbox"/> 01 <input type="checkbox"/> 13 <input type="checkbox"/> 23 <input type="checkbox"/> 41 <input type="checkbox"/> 62 <input type="checkbox"/> 75
11		Chất đệm	<input type="checkbox"/> 02 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 31 <input type="checkbox"/> 52 <input type="checkbox"/> 71 <input type="checkbox"/> 76
12		KHÍ <input checked="" type="checkbox"/> 2CW-CS <input type="checkbox"/> 2NC-CS <input type="checkbox"/> FX <input type="checkbox"/> Đồng chức năng phân tán	<input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 21 <input type="checkbox"/> 32 <input type="checkbox"/> 61 <input type="checkbox"/> 72
13	3(3.4)	Chất lỏng <input checked="" type="checkbox"/> 3CW-FB <input type="checkbox"/> 3CW-BB <input type="checkbox"/> 3CW-FX <input type="checkbox"/> FF	<input type="checkbox"/> 01 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 53A <input type="checkbox"/> 53C <input type="checkbox"/> 61 <input type="checkbox"/> 74
14		Chất ngăn	<input type="checkbox"/> 02 <input type="checkbox"/> 13 <input type="checkbox"/> 32 <input type="checkbox"/> 53B <input type="checkbox"/> 54 <input type="checkbox"/> 62
15	Bạc lót trục truyền động <input checked="" type="checkbox"/> Bộ bu lông trên trục <input type="checkbox"/> Thay thế (6.1.3.13) - Chỉ rõ		
16 Các vật liệu (Tham khảo 6.1.6 và Phụ lục B)			
17	Các cụm làm kín thứ cấp	Các bề mặt làm kín	Hộp xếp kim loại
18	<input checked="" type="checkbox"/> FKM <input type="checkbox"/> FFKM	<input checked="" type="checkbox"/> CACBON đối tiếp SIC	<input checked="" type="checkbox"/> UNS N10276 (Kiểu B)
19	<input checked="" type="checkbox"/> Gioăng làm kín được xoắn lại	<input checked="" type="checkbox"/> SIC đối tiếp SIC	<input checked="" type="checkbox"/> UNS N07718 (Kiểu C)
20	<input checked="" type="checkbox"/> NBR	<input checked="" type="checkbox"/> Thép không gỉ -SIC <input type="checkbox"/> Cao su-SIC	<input checked="" type="checkbox"/> UNS N08020
21	<input checked="" type="checkbox"/> Cái khác:	<input type="checkbox"/> Đối tiếp	<input type="checkbox"/> Cái khác:
22	Dữ liệu cụm làm kín cơ khí		
23	<input type="checkbox"/> Nhà cung cấp cụm làm kín	<input type="checkbox"/> Định mức áp suất làm kín động (3.19)	PSIG
24	<input type="checkbox"/> Giấy yêu cầu thông số (Phụ lục J)	<input type="checkbox"/> Áp suất làm kín danh định tĩnh (3.89)	PSIG
25	<input type="checkbox"/> Cỡ/Kiểu	<input type="checkbox"/> Nhiệt độ cho phép lớn nhất (3.40)	°F
26	<input type="checkbox"/> Số sơ đồ làm kín	<input type="checkbox"/> Nhiệt độ kim loại thiết kế nhỏ nhất (6.1.6.11.1)	°F
27	<input type="checkbox"/> Ký hiệu cụm làm kín của nhà cung cấp C ₃	<input type="checkbox"/> Nhiệt phát ra tại các điều kiện Bình thường	BTU/HR
28	<input type="checkbox"/> Ký hiệu cụm làm kín của nhà cung cấp	<input type="checkbox"/> Nhiệt lượng tiêu thụ tại các điều kiện Bình thường	BTU/HR
29	<input type="checkbox"/> Các bề mặt bị biến đổi đối với thử nghiệm tĩnh năng bơm	<input type="checkbox"/> Tổng áp lực hướng trục của đệm làm kín trên trục	LBF
30	<input type="checkbox"/> Cụm làm kín thay thế đối với thử nghiệm tĩnh năng bơm		
31	Dữ liệu buồng làm kín (Tham khảo 6.1.2.4)		
32	<input checked="" type="checkbox"/> TCVN 9733 (ISO 13709) (ISO 3069-H) <input type="checkbox"/> Dạng khác, chỉ rõ	<input type="checkbox"/> Buồng bắt bu lông(6.1.2.5)	
33	<input checked="" type="checkbox"/> Cổng đồng chức năng buồng làm kín yêu cầu <input type="checkbox"/> Thông hơi buồng làm kín yêu cầu	<input checked="" type="checkbox"/> Sự gia nhiệt buồng yêu cầu	
34	<input checked="" type="checkbox"/> Bạc lót cổ tự lựa <input type="checkbox"/> Bạc lót cổ bắt cố định		
35	Thông số bơm		
36	Thiết kế bơm o Nhà sản xuất _____ o Mẫu _____ o Khung/cỡ _____ o Vật liệu vỏ _____		
37	Áp suất làm việc của bơm o Áp suất hút (định mức) _____ kPa (bar) [ga] o Áp suất xả _____ PSIG		
38	Buồng làm kín o Bình thường _____ PSIG o Nhỏ nhất/Lớn nhất(3.42) _____ / _____ PSIG o MSSP(3.44) _____ PSIG		
39	Trục o Nằm ngang _____ o Thẳng đứng _____ o Đường kính _____ in o Tốc độ trục _____ RPM		
40	Hướng trục (Từ bộ dẫn động): o Theo chiều Kim đồng hồ o Ngược chiều kim đồng hồ		
41	Dữ liệu chất lỏng - (Đối với làm lạnh đột ngột, dữ liệu chất lỏng đệm và ngăn, xem trang 2)		
42	Dòng chảy ngược bơm		
43	o Kiểu hoặc tên _____ Nồng độ _____ %	o Nguy hiểm o Dễ cháy o _____	
44	o Tạp chất hòa tan o H ₂ S _____ PPM o Làm ẩm _____	o Thể đặc chất lỏng ở môi trường thường	
45	o Cl ₂ _____ PPM o Dạng khác _____ @ _____ PPM	o Đông rắn ở _____ °F Điểm đóng băng _____ °F	
46	o Tạp chất rắn _____	o Dòng chảy ngược bơm Đông rắn Dưới lực trượt	
47	o Nồng độ (Tỷ lệ khối lượng)	o Dòng chảy ngược bơm Chứa nhân tố pô ly me hóa	
48	o Nhiệt độ bơm	Chỉ rõ nhân tố _____ ở _____ °F	
49	Nhỏ nhất _____ °F Bình thường _____ °F Lớn nhất _____ °F	o Dòng chảy ngược bơm có thể Phản cực hoặc phân hủy:	
50	o Khối lượng riêng tương đối ở nhiệt độ được chỉ thị	Chỉ rõ điều kiện _____	
51	ở nhiệt độ thường _____ ở nhiệt độ lớn nhất _____	o Dòng chảy bơm được điều chỉnh để bảo trì hoặc cho sự phát thải khác. Mức điều tiết _____ PPMV	
52	o Áp suất hơi ở nhiệt độ được chỉ thị	o Quy trình làm sạch bơm đặc biệt	
53	Nhiệt độ thường _____ PSIA Nhiệt độ lớn nhất _____ PSIA	Chỉ rõ; _____	
54	o Điểm sôi áp suất thường _____ °F	o Thay thế các Chất lỏng chu trình và nồng độ	
55	o Độ nhớt ở nhiệt độ bơm thông thường _____ Cp	(Bao gồm vận hành thử máy)	
56	Chất lỏng chức năng (Sơ đồ 32) Nếu Chất lỏng chức năng thuộc suất bơm, thì thông số của Chất lỏng chức năng không được yêu cầu.		
57	o Kiểu hoặc tên _____ Nồng độ _____ %	o Áp suất hơi ở nhiệt độ được chỉ thị	
58	o Sự xét lại của nhà cung cấp cụm làm kín được yêu cầu	Nhiệt độ thường _____ PSIA Nhiệt độ lớn nhất _____ PSIA	
59	o Nhiệt độ Chất lỏng	o Điểm sôi áp suất thường _____ °F	
60	Nhỏ nhất _____ °F thông thường _____ °F Lớn nhất _____ °F	o Độ nhớt ở nhiệt độ bơm thông thường _____ Cp	
61	o Khối lượng riêng tương đối ở nhiệt độ được chỉ thị	o Lưu lượng được yêu cầu Lớn nhất/Nhỏ nhất _____ / _____ GPM	
62	ở nhiệt độ thường _____ ở nhiệt độ lớn nhất _____	o Áp suất được yêu cầu lớn nhất/nhỏ nhất _____ / _____ PSIG	

<p align="center">Các cụm làm kín Loại 3</p> <p align="center">Tờ dữ liệu của cụm làm kín cơ khí</p> <p align="center">Đối với các bơm quay và bơm ly tâm</p> <p align="center">Đơn vị US</p> <p align="center">TRANG 2/2</p> <p align="center">(Dữ liệu chất lỏng, hệ thống phụ trợ, các phụ kiện, và kiểm tra/thử nghiệm)</p>		<p>Yêu cầu đối với: _____ Vị trí: _____ Cụm _____</p> <p>Số hiệu công trình/dự án _____ Số hiệu hạng mục _____</p> <p>Số yêu cầu/đặc điểm kỹ thuật _____ / _____</p> <p>Số thăm tra _____ Người thăm tra _____</p> <p>Số đơn đặt hàng _____ Ngày _____</p> <p>Số hiệu duyệt xét _____ Ngày _____</p>	
<p>1 <input type="checkbox"/> Chỉ dẫn thông số được hoàn thiện bởi khách hàng <input type="checkbox"/> Bởi nhà cung cấp cụm làm kín <input checked="" type="checkbox"/> Bởi nhà cung cấp cụm làm kín hoặc khách hàng</p> <p>2 <input checked="" type="checkbox"/> Sự lựa chọn mặc định</p>		<p>3 Dữ liệu chất lỏng - (Làm lạnh đột ngột, dữ liệu Chất lỏng đệm và ngăn, chất lỏng và chất khí)</p>	
<p>4 Dung môi làm lạnh đột ngột (sơ đồ 51,62)</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Cung cấp nhiệt độ Lớn nhất/Nhỏ nhất _____ / _____ °F</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Lưu lượng Được yêu cầu lớn nhất/nhỏ nhất _____ / _____ GPM/SCFH</p>	
<p>5 <input checked="" type="checkbox"/> Kiểu hoặc tên _____</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Khối lượng riêng tương đối ở nhiệt độ được chỉ thị (chất lỏng)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> @ Ở nhiệt độ thường _____ @ ở nhiệt độ lớn nhất _____</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Áp suất hơi ở Nhiệt độ được chỉ thị (Chất lỏng)</p>	
<p>6 Dung môi đệm/ngăn</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Nhiệt độ thường _____ PSIA Nhiệt độ lớn nhất _____ PSIA</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Điểm sôi áp suất thường(chất lỏng) _____ °F</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Độ nhớt ở @ nhiệt độ thường (chất lỏng) _____ cP</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Nhiệt dung riêng @ đẳng áp _____ Btu/g.ft.°F</p>	
<p>7 <input checked="" type="checkbox"/> Kiểu hoặc tên _____</p>		<p><input type="checkbox"/> Sự lựa chọn của khách hàng <input type="checkbox"/> Sự lựa chọn của Nhà cung cấp</p> <p><input type="checkbox"/> Sự xét lại của nhà cung cấp <input type="checkbox"/> Sự xét lại của khách hàng cụm làm kín</p>	
<p>8 <input type="checkbox"/> Lưu lượng được yêu cầu lớn nhất/nhỏ nhất _____ / _____ GPM/SCFH</p>		<p><input type="checkbox"/> Nhiệt độ thường _____ PSIA Nhiệt độ lớn nhất _____ PSIA</p>	
<p>9 <input type="checkbox"/> Làm lạnh/gia nhiệt được yêu cầu (+ hoặc -) _____ Btu/h</p>		<p><input type="checkbox"/> Độ nhớt ở @ nhiệt độ thường (chất lỏng) _____ cP</p>	
<p>10 <input checked="" type="checkbox"/> Cung cấp áp suất lớn nhất/nhỏ nhất _____ / _____ PSIG</p>		<p><input type="checkbox"/> Nhiệt dung riêng @ đẳng áp _____ Btu/g.ft.°F</p>	
<p>11 <input checked="" type="checkbox"/> Nhiệt độ làm việc của Chất lỏng</p>		<p>15 Vị trí và hệ thống phụ trợ</p>	
<p>12 <input checked="" type="checkbox"/> Nhỏ nhất °F Thông thường °F; lớn nhất °F</p>		<p>16 <input type="checkbox"/> Điện áp điều khiển _____ V PHA _____ HZ <input type="checkbox"/> Nhiệt độ Cung cấp Nước làm mát _____ °F <input type="checkbox"/> Cl₂ _____ PPM</p>	
<p>13 <input type="checkbox"/> Khu vực điện lực CL _____ GR _____ DIV _____</p>		<p><input type="checkbox"/> Áp suất nước làm mát thông thường/hệ thống đầu cuối phân tán _____ / _____ PSIG</p>	
<p>14 <input type="checkbox"/> Tính toán môi trường xung quanh lớn nhất/nhỏ nhất _____ / _____ °C</p>		<p>17 <input type="checkbox"/> ATEX (ec directive 94/9/ec) GR _____ CAT. _____ T CLASS _____</p>	
<p>15 Các phụ kiện (Điều 8 và Điều 9)</p>		<p>18 <input type="checkbox"/> Nhiệt độ Cung cấp Nước làm mát _____ °F <input type="checkbox"/> Cl₂ _____ PPM</p>	
<p>16 Quy định chung</p>		<p>19 Các phụ kiện (Điều 8 và Điều 9)</p>	
<p>17 <input type="checkbox"/> Sự bố trí thiết bị chung Người dùng/Nhà cung cấp (8.1.4)</p>		<p>20 Các hệ thống Sơ đồ 52 và 53 tiếp tục</p>	
<p>18 <input type="checkbox"/> Các ren ống côn (8.1.8) <input type="checkbox"/> ISO 7 <input type="checkbox"/> ASME b1.20.1</p>		<p><input type="checkbox"/> Thay thế CODE/Sự kiểm soát - Chỉ rõ _____</p> <p><input type="checkbox"/> Nhà cung cấp giá đỡ Thiết bị _____</p>	
<p>19 <input type="checkbox"/> Yêu cầu riêng đối với sự vận hành nguy hiểm</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Dung tích Bình chứa (8.6.4.3) _____ GAL</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> NLL đến đỉnh Nắp bit kín (8.5.4.2) _____ FT</p>	
<p>20 <input type="checkbox"/> Yêu cầu làm sạch và sự khử trùng riêng</p>		<p><input type="checkbox"/> Bình chứa MAWP (3.41) _____ PSIG @ _____ °F</p> <p><input type="checkbox"/> Đặt khoảng Áp suất, Lớn nhất/Nhỏ nhất _____ / _____ PSIG</p>	
<p>21 <input type="checkbox"/> Các đầu nối bộ phân phối đa năng được yêu cầu (8.4.4)</p>		<p><input type="checkbox"/> Chu trình duy trì hệ thống(sơ đồ 53B & 53C) _____ DAYS</p> <p><input type="checkbox"/> Bộ chỉ thị nhiệt độ (Sơ đồ 53B & 53C)</p>	
<p>22 <input type="checkbox"/> Kiểu VÀ đặc trưng của quỹ đạo nhiệt (8.6.5.8)</p>		<p><input type="checkbox"/> Bộ chuyển mạch áp suất (8.5.4.2.h) kích hoạt;</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Áp suất tăng (cấu trúc 2) đặt ở @ _____ PSIG</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Áp suất giảm (cấu trúc 3) đặt ở @ _____ PSIG</p>	
<p>23 <input type="checkbox"/> Các van an toàn nhiệt được yêu cầu (9.8.3)</p>		<p><input type="checkbox"/> Báo động mức cao Được yêu cầu (8.5.4.2.i)</p> <p><input type="checkbox"/> Nhà cung cấp Các đường ống liên kết</p>	
<p>24 Hệ thống làm mát (sơ đồ 21, 22, 23, 41, 53B và 53C)</p>		<p><input type="checkbox"/> Đường ống (TUBING) <input type="checkbox"/> SCH 80 Đường ống (PIPING) (8.5.4.4.9)</p>	
<p>25 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp bộ trao đổi nhiệt</p>		<p><input type="checkbox"/> Nhà cung cấp Thiết bị cấp một</p>	
<p>26 <input checked="" type="checkbox"/> Nước làm mát <input checked="" type="checkbox"/> Không khí làm mát <input type="checkbox"/> ISO 15649</p>		<p><input type="checkbox"/> Đường ống (TUBING) <input type="checkbox"/> Đường ống (PIPING) (8.5.2.2)</p>	
<p>27 <input checked="" type="checkbox"/> Tham khảo Thiết bị /mã _____</p>		<p><input type="checkbox"/> Bộ chỉ thị nhiệt độ Sơ đồ 32</p>	
<p>28 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp đường ống nước làm mát</p>		<p><input type="checkbox"/> Bộ chỉ thị nhiệt độ Sơ đồ 32</p>	
<p>29 <input type="checkbox"/> Đường ống (TUBING) <input type="checkbox"/> Đường ống (PIPING) (8.5.2.2)</p>		<p><input type="checkbox"/> Thiết bị đo</p>	
<p>30 <input type="checkbox"/> Đường ống (TUBING) <input type="checkbox"/> Đường ống (PIPING) (8.5.2.2)</p>		<p><input type="checkbox"/> Tham khảo thông số kỹ thuật của người dùng đối với Thiết bị đo/Các bộ điều khiển _____</p>	
<p>31 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp Bộ tách kiểu xoáy _____</p>		<p><input type="checkbox"/> Các cảm biến áp suất (9.4);</p> <p><input type="checkbox"/> Các cảm biến áp suất nạp đầu (9.4.3)</p>	
<p>32 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp Thiết bị Sơ đồ 32</p>		<p><input type="checkbox"/> Các bộ chuyển mạch áp suất (9.5.2); <input type="checkbox"/> Bộ Chuyển phát (9.5.2.3)</p> <p><input type="checkbox"/> Các bộ chuyển mạch mức (9.5.3); <input type="checkbox"/> Bộ Chuyển phát (9.5.3.2)</p>	
<p>33 <input type="checkbox"/> Bộ chỉ thị dòng Sơ đồ 32 <input type="checkbox"/> Bộ chỉ thị nhiệt độ Sơ đồ 32</p>		<p><input type="checkbox"/> Thủy tinh <input type="checkbox"/> Dung lượng <input type="checkbox"/> Siêu âm</p>	
<p>34 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp các đường ống liên kết</p>		<p><input type="checkbox"/> Các bộ chỉ thị mức (9.6)</p> <p><input type="checkbox"/> Rãnh nở nhiệt hàn <input type="checkbox"/> Bên ngoài, có thể bỏ được(9.6.2)</p>	
<p>35 <input type="checkbox"/> Đường ống (TUBING) <input type="checkbox"/> Đường ống (PIPING) (8.5.2.2)</p>		<p><input type="checkbox"/> Các dụng cụ đo dòng chảy (9.7); <input type="checkbox"/> Bộ Chuyển phát (9.7.3)</p>	
<p>36 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp Bộ tách kiểu xoáy _____</p>		<p>56 Kiểm tra và thử nghiệm</p>	
<p>37 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp Thiết bị Sơ đồ 32</p>		<p>57 <input type="checkbox"/> Khách hàng tham gia kiểm tra và thử nghiệm</p>	
<p>38 <input type="checkbox"/> Bộ chỉ thị dòng Sơ đồ 32 <input type="checkbox"/> Bộ chỉ thị nhiệt độ Sơ đồ 32</p>		<p>58 <input type="checkbox"/> Chỉ rõ;</p>	
<p>39 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp Các đường ống liên kết</p>		<p>59 <input type="checkbox"/> Danh sách kiểm tra của nhân viên kiểm tra(10.1.7 & Phụ lục H)</p>	
<p>40 <input type="checkbox"/> Đường ống (TUBING) <input type="checkbox"/> Đường ống (PIPING) (8.5.2.2)</p>		<p>60 <input type="checkbox"/> Yêu cầu phê chuẩn của khách hàng đối với các thiết kế liên kết hàn, (6.1.6.10.5)</p>	
<p>41 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp Bộ tách kiểu xoáy _____</p>		<p>61 <input type="checkbox"/> Yêu cầu kiểm tra độ cứng đối với;</p>	
<p>42 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp Thiết bị Sơ đồ 32</p>		<p><input type="checkbox"/> 100 % Kiểm tra toàn bộ các mối hàn (6.1.6.10.5) sử dụng</p> <p><input type="checkbox"/> Hạt từ <input type="checkbox"/> Sự thấm xuyên chất lỏng</p> <p><input type="checkbox"/> Chụp tia X <input type="checkbox"/> Siêu âm</p>	
<p>43 <input type="checkbox"/> Bộ chỉ thị dòng Sơ đồ 32 <input type="checkbox"/> Bộ chỉ thị nhiệt độ Sơ đồ 32</p>		<p><input type="checkbox"/> Các yêu cầu kiểm tra chất lượng tùy chọn (10.3.1.1.2)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Các bề mặt bị biến đổi đối với sự thử nghiệm bơm (10.3.5.1), xem trang 1, dòng 29</p>	
<p>44 <input type="checkbox"/> Nhà cung cấp Các đường ống liên kết</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Thử nghiệm bơm làm kín thay thế(10.3.5.2), xem trang 1, dòng 30</p>	
<p>45 <input type="checkbox"/> Đường ống (TUBING) <input type="checkbox"/> SCH 80 Đường ống (PIPING) (8.5.4.4.9)</p>		<p>62 <input type="checkbox"/> Yêu cầu kiểm tra độ cứng đối với;</p>	

Phụ lục D

(tham khảo)

Các mã của cụm làm kín cơ khí

D.1 Các cụm làm kín cơ khí

Phù hợp với tiêu chuẩn này, các cụm làm kín cơ khí có thể được mô tả một cách chung bằng cách sử dụng hệ thống mã đơn giản hóa sau đây.

D.2 Chữ cái đầu tiên: Loại làm kín (1, 2, 3)

Chữ số của hạng được bắt đầu với chữ cái "C" để làm rõ.

Các ký hiệu lịch sử đối với ổn định (B) hoặc không ổn định (U) là không cần thiết, bởi vì tất cả các cụm làm kín trong tiêu chuẩn này là ổn định. Xem 4.1.2 và Phụ lục A, Bảng 2, đối với các mô tả loại làm kín.

D.3 Chữ cái thứ hai: Cấu trúc làm kín (1, 2, 3)

Chữ số của cấu trúc được bắt đầu với chữ cái "A" để làm rõ.

Các ký hiệu lịch sử đối với đơn (S), cấu trúc nối tầng (T) hoặc nhân đôi (D) là lỗi thời và có thể bị hiểu sai. Xem 3.2, 3.3, 3.4, 4.1.4 và Phụ lục A, Bảng 2 đối với các mô tả cấu trúc làm kín.

D.4 Chữ cái thứ ba: Kiểu làm kín (A, B, C)

Không có tiền tố với chữ cái kiểu làm kín.

Các ký hiệu lịch sử đối với ống nối trơn (P), ống lót tiết lưu với các đầu nối (T) làm lạnh đột ngột, lỗ rò rỉ và/hoặc lỗ xả, hoặc các cơ cấu làm kín phụ trợ (A) là lỗi thời, vì mỗi kiểu làm kín chứa đặc trưng tấm nắp đệm riêng. Xem 3.73, 3.74, 3.75, 4.1.3 và Phụ lục A, Bảng 2, đối với các mô tả kiểu làm kín.

D.5 (Các) chữ số thứ tư: cấu trúc dòng chức năng

Một hoặc nhiều hơn số cấu trúc từ Phụ lục G. Chữ cái "X" có thể được sử dụng trong bất cứ vị trí nào, nhưng phải luôn được giải thích.

D.6 Tham khảo không tiêu chuẩn

Các ký hiệu lịch sử đối với vật liệu miếng đệm làm kín đã được loại bỏ, như nó không được xem như giá trị chính đưa ra ở thời gian phát triển dự án ban đầu.

Nếu ký hiệu hạng hoặc cấu trúc được sử dụng trong một ký hiệu cụm làm kín, thì tiêu chuẩn này được thừa nhận để được viện dẫn. Ở đây có sự mâu thuẫn trong các ký hiệu cụm làm kín, các ký hiệu hạng hoặc cấu trúc được ưu tiên.

D.7 Bảng tóm tắt

Hệ thống ký hiệu này là một biến thể của ký hiệu năm ký tự đã được sử dụng nhiều năm để mô tả các cụm làm kín trong TCVN 9733 (ISO 13709). Các ký hiệu cụm làm kín đặc biệt hiệu quả khi làm việc với các dự án mới có thể có nhiều bơm và cụm làm kín. Hệ thống ký hiệu này không có ý định cung cấp thông tin các chi tiết của cụm làm kín; luôn kiểm tra tờ dữ liệu cụm làm kín đối với các chi tiết.

VÍ DỤ 1: C1A1A11 là một cụm làm kín Loại 1, Cấu trúc 1 (cụm làm kín đơn), Kiểu A (cụm làm kín đẩy) sử dụng dòng chức năng Sơ đồ 11. Theo tiêu chuẩn này, cụm làm kín có:

- a) Một kẹp chặt, ống lót tiết lưu cacbon trong hộp đệm nắp kín (7.1.2.1);
- b) Các cụm làm kín thứ cấp polymer chứa florua (6.1.6.5.1);
- c) Các lò xo nhiều lớp (4.1.3);
- d) Cacbon đối tiếp các bề mặt cacbit silic tự thiêu kết (6.1.6.2.2 và 6.1.6.2.3); và
- e) Một cửa (6.2.1.2.1) dòng chức năng vòi điều khiển vào (không phân tán) đơn.

VÍ DỤ 2: C3A2C1152 là một cụm làm kín Loại 3, Cấu trúc 2 (không tăng áp), Kiểu C (hộp xếp kim loại cố định) có sử dụng dòng chức năng Sơ đồ 11 và Sơ đồ 52. Theo định nghĩa trong tiêu chuẩn này cụm làm kín có:

- a) Hai hộp xếp kim loại đàn hồi lắp đặt trong seri (4.1);
- b) Một cụm làm kín trong ướt, tiếp xúc với khả năng cân bằng đảo chiều (7.2.1.1);
- c) Một chất lỏng đệm lỏng và cụm làm kín chặn tiếp xúc (7.2.1.3);
- d) Graphit mềm dẻo đối với các chi tiết làm kín thứ cấp (4.1.3);
- e) Cacbon đối tiếp các bề mặt cacbit silic liên kết phản ứng (6.1.6.2.2 và 6.1.6.2.3);
- f) Một hệ thống dòng chức năng vòi điều khiển vào phân tán (6.2.3.2);
- g) Một vòi điều khiển ra chất lỏng đệm tiếp tuyến (7.2.4.2); và
- h) Các mối nối chất lỏng đệm 3/4 in nếu đường kính lỗ ống nối khoảng 63,5 mm (2,5 in), trên thực tế (Bảng 1).

Phụ lục E

(quy định)

Phân chia giới hạn chịu trách nhiệm của nhà cung cấp bơm và cụm làm kín

Các cụm làm kín Loại 1, Loại 2 và Loại 3		
Điều, mục	Chủ đề	Chịu trách nhiệm
5.1	Xác định bên có trách nhiệm của bộ phận	Chung
6.1.1.8	Quy định khả năng dịch chuyển dọc trục của cụm làm kín	Nhà cung cấp cụm làm kín
6.1.2.2	Xác định bên sẽ cung cấp buồng làm kín	Chung
6.1.2.4	Xác định kiểu buồng làm kín	Nhà cung cấp cụm làm kín
6.1.2.5	Xác định bên sẽ cung cấp buồng làm kín	Chung
6.1.2.8 b)	Thông báo nếu bộ điều chỉnh lắp đặt ở phía ngoài hoặc phía trong	Nhà cung cấp bơm
6.1.2.9	Quy định áp suất làm việc cho phép lớn nhất của bơm	Nhà cung cấp bơm
6.1.2.12	Quy định kích cỡ bu lông hộp nắp bit hoặc buồng làm kín	Nhà cung cấp bơm
6.1.2.14	Quy định buồng làm kín áp suất	Nhà cung cấp bơm
6.1.2.17	Xác định cỡ và vị trí của các đầu nối có ren trong đệm nắp kín	Chung
6.1.2.17	Thông báo cho nhà cung cấp bơm nếu các đầu nối được yêu cầu trên buồng làm kín bơm	Nhà cung cấp cụm làm kín
6.1.2.20	Xác định buồng làm kín phải được thông hơi như thế nào	Chung
6.1.2.24	Xác định các điều kiện cần gia nhiệt hoặc làm mát đối với bơm	Nhà cung cấp cụm làm kín
6.1.2.25, 6.1.2.26	Xác định bên phải quy định các đầu nối cổng và van của dòng chức năng	Chung
6.1.3.2	Quy định đường kính trục đối với mặt lắp ghép cụm làm kín	Nhà cung cấp bơm
6.1.3.5	Xác định đầu mút bánh công tác của trục và bất kỳ mối ren nào yêu cầu khe hở đối với các vòng đệm kín O, ...	Nhà cung cấp bơm
6.1.3.11	Quy định độ cứng của trục để đảm bảo bộ bulông sẽ bắt được vào trục	Nhà cung cấp bơm
6.1.3.12	Thông báo nếu vành dẫn động yêu cầu nhiều hơn chín bộ bulông	Nhà cung cấp cụm làm kín
6.1.3.13	Thông báo nếu các cơ cấu khác với bộ bulông được yêu cầu để dẫn động và định vị cụm làm kín	Nhà cung cấp cụm làm kín
6.1.6.2.4	Thông báo nếu cụm làm kín không thể hoạt động trong khi thử nghiệm bơm	Nhà cung cấp cụm làm kín
6.1.6.7.1, 6.1.6.8.1	Thông báo kết cấu của bơm nếu hợp kim cao hơn AISI Thép không gỉ Kiểu 316	Nhà cung cấp bơm
6.1.6.7.2, 6.1.6.8.2	Thông báo nếu miếng đệm làm kín được xoắn lại được yêu cầu	Nhà cung cấp cụm làm kín
6.2.1.2.2	Quy định các kích thước đối tiếp đối với bề mặt buồng làm kín	Nhà cung cấp bơm
6.2.2.2.2	Quy định các kích thước đối tiếp đối với bề mặt buồng làm kín	Nhà cung cấp bơm
6.2.2.3.1	Cung cấp các kích thước trục đối với sự lắp ghép cụm làm kín	Nhà cung cấp bơm
6.2.2.3.2	Chỉ dẫn các điều kiện cần truyền động để xác định	Nhà cung cấp cụm làm kín

Các phụ kiện		
8.1.1	Xác định dòng chức năng của cụm làm kín, các hệ thống làm lạnh đột ngột và làm mát được yêu cầu	Nhà cung cấp cụm làm kín
8.1.4	Phát triển cấu trúc của thiết bị, đường ống và phụ kiện	Chung
8.1.11	Quy định áp suất làm việc cho phép lớn nhất của vỏ bơm	Nhà cung cấp bơm
8.1.12	Quy định kết cấu của bơm đối với các bơm chất hỗn hợp	Nhà cung cấp bơm
8.6.1	Xác định phương thức tuần hoàn Chất lỏng ngăn/đệm	Nhà cung cấp cụm làm kín
8.6.2.3	Quy định đường kính lỗ khoan buồng làm kín	Nhà cung cấp bơm
8.6.2.4	Quy định vị trí (các) cửa buồng làm kín	Nhà cung cấp bơm

Kiểm tra, thử nghiệm và chuẩn bị vận chuyển		
10.3.5.1	Thông báo nếu cụm làm kín bị chỉnh sửa các bề mặt làm kín đối với sự thử nghiệm bơm	Nhà cung cấp cụm làm kín
10.3.5.2	Thông báo nếu cụm làm kín không thể hoạt động trong khi thử nghiệm bơm	Nhà cung cấp cụm làm kín

Truyền dữ liệu		
11.1.1	Quy định tờ dữ liệu cụm làm kín đã hoàn thành với nhà sản xuất bơm	Nhà cung cấp cụm làm kín
11.1.4	Xác định các yêu cầu dữ liệu đối với cụm làm kín	Nhà cung cấp cụm làm kín
11.2.2	Quy định sơ đồ mặt cắt cụm làm kín với nhà sản xuất bơm	Nhà cung cấp cụm làm kín
11.3	Xác định bên được cung cấp dữ liệu gì	Chung

Phụ lục F

(tham khảo)

Sự sinh nhiệt và sự tính toán nhiệt ngấm

F.1 Ước tính nhiệt sinh từ cụm làm kín

F.1.1 Quy định chung

Trong khi tính toán nhiệt được sinh ra do cụm làm kín cơ khí xuất hiện là vấn đề đơn giản, một số giả thiết phải được đặt ra mà tạo ra khả năng thay đổi lớn. Hai thay đổi mà đặc biệt có thể sai là K , hệ số sụt áp suất, và f , hiệu suất ma sát.

K là một số giữa 0,0 và 1,0 là sự sụt áp khi chất lỏng được bít kín di chuyển qua bề mặt làm kín. Với các bề mặt làm kín phẳng (màng chất lỏng song song) và chất lỏng không bay hơi, K xấp xỉ bằng 0,5. Đối với các bề mặt làm kín lồi (màng chất lỏng hội tụ) hoặc chất lỏng bay hơi, K lớn hơn 0,5. Đối với các bề mặt lõm (màng chất lỏng phân kỳ), K nhỏ hơn 0,5. Theo quy luật tự nhiên, K là hệ số được sử dụng để xác định lượng áp suất chênh qua các bề mặt làm kín mà được truyền thành lực mờ. Lực mờ này được tính bằng công thức sau:

$$F_{mờ} = A \times \Delta p \times K \quad (F.1)$$

trong đó:

- $F_{mờ}$ lực mờ, tính bằng newton;
- A vùng bề mặt làm kín, tính bằng milimét vuông;
- Δp áp lực chênh, tính bằng megapascal;
- K hệ số sụt áp suất, không kích thước.

Trong thực tế, K thay đổi trong khoảng 0,5 đến 0,8. Như một quy trình kỹ thuật tiêu chuẩn cho chất lỏng không bay hơi, giá trị 0,5 được chọn cho K . Mặc dù K được biết là thay đổi phụ thuộc vào đặc tính chất lỏng làm kín (bao gồm cả đặc tính nhiều pha) và đặc tính màng (bao gồm cả độ dày và độ côn), giá trị này được chọn như là một mốc chuẩn cho việc tính toán nhất quán. Người kỹ sư phải nhận biết được là giả thiết này đã được thực hiện.

Hiệu suất ma sát động lực học, f , là số giống với số hạng hệ số tiêu chuẩn hầu hết các kỹ sư quen với. Hệ số của số hạng ma sát tiêu chuẩn được dùng để tính tỉ số lực song song với lực pháp tuyến. Tỉ số này thường được áp dụng cho sự tương tác giữa hai bề mặt chuyển động tương đối. Các bề mặt này có thể được làm từ vật liệu giống nhau hoặc khác nhau.

TCVN 9736:2013

Trong cụm làm kín cơ khí, hai bề mặt chuyển động tương đối là các bề mặt làm kín. Nếu các bề mặt làm kín đang vận hành khô, thì rất đơn giản để xác định được hệ số ma sát. Trong vận hành thực tế, các bề mặt làm kín vận hành dưới những chế độ bôi trơn khác nhau và các kiểu ma sát khác nhau

Nếu có sự tiếp xúc nhám đáng kể, f phụ thuộc nhiều vào vật liệu và ít phụ thuộc vào độ nhớt chất lỏng hơn. Nếu có một màng chất lỏng rất mỏng (chỉ có một ít phân tử), ma sát có thể phụ thuộc vào sự tương tác giữa chất lỏng và các bề mặt làm kín. Với một màng chất lỏng dày, không có sự tiếp xúc cơ khí giữa các bề mặt và f chỉ là tính năng cắt sên sệt trong màng chất lỏng. Tất cả các loại ma sát này có thể được tính cùng lúc trên cùng bề mặt làm kín.

Hiệu suất ma sát được dùng để biểu thị hiệu ứng tương tác lớn giữa hai bề mặt trượt và màng chất lỏng. Việc thử thực tế đã cho thấy rằng các cụm làm kín thông thường vận hành với f trong khoảng 0,01 đến 0,18. Đối với những ứng dụng cụm làm kín thông thường, chúng ta lựa chọn được giá trị là 0,07 cho f . Điều này tương đối chính xác cho hầu hết những ứng dụng dùng nước và hydrocarbon trung tính. Chất lỏng sền sệt (như dầu) sẽ có giá trị cao hơn, trong khi chất lỏng ít nhớt hơn (như LPG hay các hydrocarbon nhẹ) có thể có giá trị nhỏ hơn.

Sự kết hợp giả thiết K và giả thiết f có thể dẫn đến độ lệch đáng kể giữa các kết quả sinh nhiệt tính được với kết quả thực tế. Do vậy, người kỹ sư phải chú ý là các tính toán này chỉ có tác dụng như một phép tính gần đúng cấp đại lượng các kết quả mong muốn. Các kết quả này phải không bao giờ được công bố như là sự an toàn tính năng.

F.1.2 Phương pháp tính toán

Đầu vào được yêu cầu:

D_o đường kính ngoài của mặt tiếp xúc của cụm làm kín, tính bằng milimét;

D_i đường kính trong của mặt tiếp xúc của cụm làm kín, tính bằng milimét;

D_b đường kính cân bằng cụm làm kín, tính bằng bằng milimét;

F_{sp} lực lò xo tại chiều dài làm việc, tính bằng newton;

Δp áp suất qua bề mặt làm kín, tính bằng megapascal;

n tốc độ quay của bề mặt, tính bằng r/min;

f hệ số ma sát (giả thiết 0,07);

K là hệ số tổn thất áp suất t (giả thiết 0,5),

F.1.3 Các công thức

F.1.3.1 Vùng bề mặt, A

$$A = \frac{\pi(D_o^2 - D_i^2)}{4} \quad (F.2)$$

F.1.3.2 Tỉ số cân bằng cụm làm kín, B

$$B = \left(\frac{D_0^2 - D_b^2}{D_0^2 - D_i^2} \right) \quad (F.3)$$

F.1.3.3 Áp lực của lò xo, p_{sp}

$$p_{sp} = \frac{F_{sp}}{A}$$

F.1.3.4 Tổng áp suất bề mặt, p_{tot}

$$p_{tot} = \Delta p(B - K) + p_{sp} \quad (F-5)$$

F.1.3.5 Đường kính bề mặt trung bình, D_m

$$D_m = \frac{(D_0 + D_i)}{2} \quad (F.6)$$

F.1.3.6 Mô men xoắn khi làm việc ổn định, T_r

$$T_r = p_{tot} \cdot x A x f \left(\frac{D_m}{2000} \right) \quad (F.7)$$

F.1.3.7 Momen khởi động, T_s , được ước tính tại mô men xoắn khi làm việc ổn định 3 đến 5 lần

$$T_s = T_r \times 4 \quad (F.8)$$

F.1.3.8 Công suất, P

$$P = \frac{(T_r \cdot x N)}{9500} \quad (F.9)$$

F.1.4 Ví dụ tính toán**F.1.4.1 Ứng dụng**

Chất lỏng: Nước

Áp suất: 2 MPa (20 bar)

Tốc độ: 3 000 r/min

Các tín hiệu vào:

$$D_0 = 61,6 \text{ mm}$$

TCVN 9736:2013

$$D_i = 48,9 \text{ mm}$$

$$D_b = 52,4 \text{ mm } F_{sp} = 190 \text{ N}$$

$$\Delta p = 2 \text{ MPa (20 bar)}$$

$$n = 3\,000 \text{ r/min}$$

$$f = 0,07$$

$$K = 0,5$$

Công thức (F.2) đưa ra:

$$A = \left(\frac{\pi}{4}\right) \times (61,2^2 - 49,9^2) = 1102 \text{ mm}^2$$

Công thức (F.3) cho biết:

$$B = \frac{(61,6^2 - 52,4^2)}{(61,6^2 - 48,9^2)} = 0,746$$

Công thức (F.4) cho biết:

$$p_{sp} = \left(\frac{190}{1102}\right) = 0,172 \text{ M / mm}^2$$

Công thức (F.5) cho biết:

$$p_{tot} = 2(0,746 - 0,5) + 0,172 = 0,664 \text{ N/mm}^2$$

Công thức (F.6) cho biết:

$$D_m = \frac{(61,6 + 48,9)}{2} = 55,25 \text{ mm}$$

Công thức (F.7) đưa ra:

$$T_r = 0,664 \times 1102 \times 0,07 \left(\frac{55,25}{2000}\right) = 1,42 \text{ N.m}$$

Công thức (F.8) cho biết:

$$T_s = 1,42 \times 4 = 5,68 \text{ N.m}$$

Công thức (F.9) cho biết:

$$P = \frac{(1,42 \times 3000)}{9550} = 0,446 \text{ kW}$$

F.2 Tăng nhiệt độ trong buồng làm kín

F.2.1 Quy định chung

Nhiệt độ chất lỏng trong buồng làm kín ở trạng thái ổn định là tính năng cân bằng nhiệt động học đơn giản. Dòng nhiệt đi vào chất lỏng buồng kín trừ dòng nhiệt ra khỏi buồng kín tạo ra dòng nhiệt mạng lưới. Nhiệt độ chất lỏng tăng hoặc giảm phụ thuộc vào dòng nhiệt mạng lưới dương hay âm. Điều này tương tự là đơn giản. Nhưng trong những ứng dụng thực tế, các dòng nhiệt vào và ra của chất lỏng trong buồng kín thực sự phức tạp.

Có một số nguồn dòng nhiệt đi vào chất lỏng. Các nguồn này bao gồm cả nhiệt được sinh ra do ma sát và sự cắt chất lỏng tại các bề mặt làm kín, nhiệt được sinh ra do sự bay chéch (hay sự chảy rối) do tổ hợp làm kín quay, và nhiệt được dẫn từ bơm qua buồng làm kín và trục (hay sự ngấm nhiệt dương). Cũng có một số nguồn nhiệt ngoài buồng làm kín. Một số nguồn này gồm nhiệt được dẫn ngược vào bơm qua buồng làm kín hoặc trục (hay sự ngấm nhiệt âm) và nhiệt bị biến mất vào không khí nhờ sự đối lưu và bức xạ.

Trong một số trường hợp, các giả thiết có thể được thực hiện làm đơn giản hóa mô hình. Ví dụ, hãy xem xét một cụm làm kín có sơ đồ hệ thống ống 11, 12, 13 hoặc 31. Với những sơ đồ hệ thống ống này, chất lỏng được bơm vào trong buồng làm kín tại nhiệt độ bơm và sự ngấm nhiệt có thể không xảy ra. Trừ khi bơm tại nhiệt độ rất cao, sự mất nhiệt cho khí quyển cũng có thể không xảy ra. Ngoại trừ trong trường hợp các cụm làm kín lớn ở tốc độ cao, sự sản sinh nhiệt do sự bay chéch thường không đáng kể và có thể bỏ qua. Việc tăng nhiệt độ khi đó có thể tính được nếu biết được những biến sau đây:

- Q sự sinh nhiệt tại các bề mặt làm kín, tính bằng kilowatt;
- q_{inj} tốc độ bơm vào, tính bằng lít trên phút;
- d độ ẩm tương đối (trọng lượng riêng) của chất lỏng được bơm ở nhiệt độ của bơm;
- c_p nhiệt dung riêng của chất lỏng được bơm ở nhiệt độ của bơm, tính bằng jun trên kilôgam kelvin.

Nhiệt độ chênh, ΔT (kelvin), có thể tính toán được bằng công thức sau đây:

$$\Delta T = \frac{(60000 \times Q)}{d \times q_{inj} \times c_p} \quad (F.10)$$

Trong những ứng dụng mà sử dụng sơ đồ đường ống 21, 22, 32, hoặc 41, Chất lỏng được bơm vào trong buồng làm kín có thể tại nhiệt độ thấp hơn rất nhiều so với nhiệt độ bơm. Nếu đây là trường hợp, có thể có dòng nhiệt đáng kể hoặc sự ngấm nhiệt đáng kể trong buồng làm kín từ bơm. Việc tính toán sự ngấm nhiệt là một vấn đề phức tạp, đòi hỏi sự phân tích chi tiết hoặc sự thử nghiệm và một kiến thức sâu rộng về kết cấu bơm đặc biệt và đặc tính sản phẩm được bơm. Nếu số liệu này không có giá trị, độ nhiệt ngấm [$Q_{nhiệt\ ngấm}$ (kW)] có thể được tính bằng công thức:

$$Q_{\text{nhiệt ngấm}} = U \times A \times D_b \times \Delta T \quad (\text{F.11})$$

trong đó:

U hệ số đặc tính vật liệu;

A vùng truyền nhiệt;

D_b đường kính cân bằng cụm làm kín, tính bằng milimét;

ΔT độ lệch giữa nhiệt độ bơm và nhiệt độ buồng kín mong muốn, tính bằng kelvin.

Một giá trị tiêu biểu cho ($U \times A$) mà có thể được dùng để ước tính những mục đích có ống lót bằng thép không gỉ và kết cấu miếng đệm kín và kết cấu bơm bằng thép là 0,00025. Giá trị này nhìn chung sẽ tạo ra sự tính toán an toàn nhiệt ngấm.

F.2.2 Ví dụ ước tính $Q_{\text{nhiệt ngấm}}$

$$U \times A = 0,00025$$

$$D_b = 55 \text{ mm (đường kính cân bằng cụm làm kín)}$$

Nhiệt độ bơm = 175 °C

Nhiệt độ buồng làm kín mong muốn = 65 °C

$$\Delta T = 175 - 65 = 110 \text{ K}$$

$$Q_{\text{nhiệt ngấm}} = 25 \times 55 \times 110 = 1,5 \text{ kW}$$

Nếu biết được nhiệt ngấm, sự tăng nhiệt độ (ΔT , tính bằng kelvin) có thể tính toán được bằng công thức sau đây;

$$\Delta T = 60000 \times \frac{(Q + Q_{\text{nhiệt hích}})}{dxq_d \quad c \quad xc_p} \quad (\text{F.12})$$

Trong các công thức trước, sự tăng nhiệt độ là sự tăng nhiệt độ trung bình của chất lỏng trong buồng làm kín. Trong phạm vi buồng làm kín, có những vùng mà nóng hơn và lạnh hơn nhiệt độ chất lỏng trong buồng làm kín. Việc bơm có hiệu quả cụm làm kín cần đảm bảo rằng vùng xung quanh bề mặt làm kín được làm lạnh hiệu quả. Ví dụ, việc bơm nên được bơm trực tiếp tại mặt phân cách làm kín hoặc sự bơm ở nhiều lỗ có thể được sử dụng.

Trong một số ứng dụng, cần phải xác định rõ lượng giải phóng nhiệt cần để duy trì nhiệt độ buồng làm kín dưới mức nhất định. Trong trường hợp này, sự tăng nhiệt độ lớn nhất cho phép được tính bằng bớt đi nhiệt độ lớn nhất cho phép trong buồng làm kín từ nhiệt độ giải phóng nhiệt. Để tính năng làm kín được tốt, sự tăng nhiệt độ lớn nhất nên được duy trì tại 2,8 K đến 5,6 K. Khi đó nó trở nên đơn giản trong việc bố trí lại công thức (F.10), (F.11) and (F.12) để giải quyết cho lưu tốc giải phóng nhiệt.

Đối với Sơ đồ đường ống 11,12,13, hoặc 31, công thức:

$$q_{d \ c} = \frac{(60000 \times Q)}{dx \Delta T x c_p} \quad (F.13)$$

Đối với Sơ đồ đường ống 21,22, 32, hoặc 41, công thức:

$$q_{d \ c} = 60000x \frac{(Q + Q_{nh \ h \ h \ h})}{dx \Delta T x c_p} \quad (F.14)$$

Sự tăng nhiệt độ được dùng trong những phép tính này là sự tăng nhiệt độ buồng làm kín. Sự tăng nhiệt độ tại bề mặt làm kín sẽ lớn hơn sự tăng nhiệt độ buồng làm kín. Nếu các công thức (F.13) và (F.14) được dùng để tính lưu tốc nhỏ nhất dựa vào nhiệt độ buồng làm kín, các bề mặt làm kín có thể quá nhiệt và làm việc kém. Hệ số thiết kế ít nhất là hai nên được ứng dụng cho lưu tốc. Việc bơm giải phóng nhiệt cũng phải trực tiếp tại mặt phân cách làm kín để đảm bảo làm lạnh được chính xác.

F.2.3 Ví dụ tính toán ΔT

F.2.3.1 Được đưa ra

$$Q = 0,9 \text{ kW}$$

$$q_{inj} = 11 \text{ l/min}$$

$$d = 0,75$$

$$c_p = 2300 \text{ J/kg.K}$$

F.2.3.2 Tính toán

Công thức (F.10) đưa ra:

$$\Delta T = \frac{(60000 \times 0,9)}{(0,75 \times 11 \times 2300)} = 2,8 \text{ K}$$

F.2.4 Ví dụ tính toán $Q_{\text{được bơm}}$

F.2.4.1 Được đưa ra

$$Q = 0,9 \text{ kW}$$

$$\Delta T_{\max} = 5 \text{ K}$$

$$d = 0,90$$

$$c_p = 2 \ 593 \text{ J/kg.K}$$

TCVN 9736:2013

F.2.4.2 Tính toán

Công thức (F.13):

$$q_{inj} = \frac{(60000 \times 0,9)}{(0,9 \times 5 \times 2593)}$$

$$= 4,6 \text{ l/min}$$

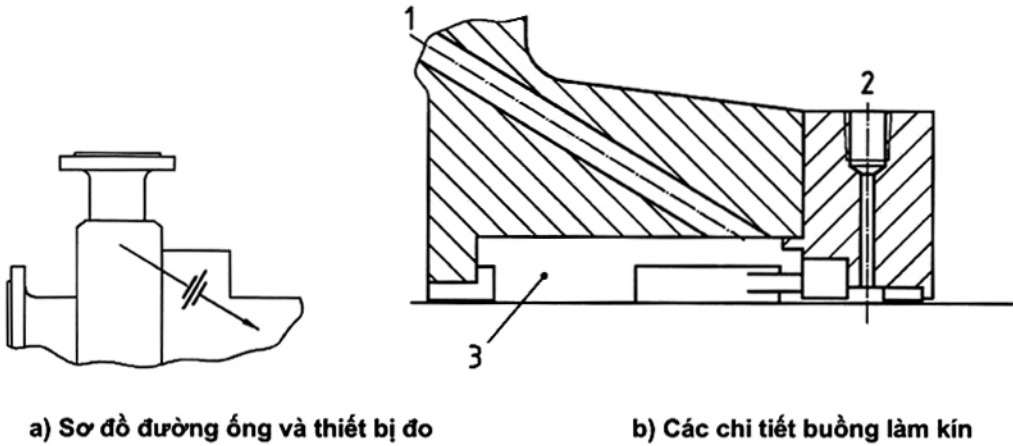
Với hệ số thiết kế là hai, lưu tốc bơm giải phóng nhiệt nhỏ nhất phải là 9,2 l/min.

Phụ lục G

(quy định)

Các sơ đồ dòng chức năng tiêu chuẩn và phần cứng phụ trợ

Phụ lục này có các hình vẽ (Các Hình G.1 đến Hình G.31) của các sơ đồ dòng chức năng tiêu chuẩn và phần cứng phụ trợ đã được sử dụng trong công nghiệp. Trong khi không phải tất cả các sơ đồ này được tham chiếu trong tiêu chuẩn, chúng có thể có các ứng dụng trong các trường hợp đặc biệt với sự chấp thuận của khách hàng.

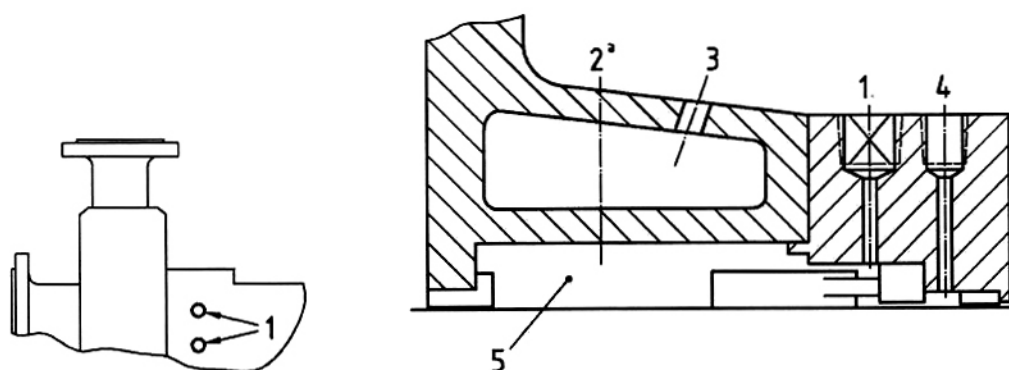


CHÚ DẪN

- 1 vòi điều khiển vào;
- 2 làm lạnh đột ngột/xả (Q/D);
- 3 buồng làm kín.

Sự tuần hoàn kín (bên trong) toàn bộ là từ vòi điều khiển xả của bơm đến cụm làm kín. Được đề nghị chỉ dành cho bơm năng suất sạch. Việc bảo dưỡng phải thực hiện để đảm bảo rằng sự tuần hoàn kín toàn bộ là đủ để duy trì các điều kiện bề mặt ổn định.

Hình G.1 – Sơ đồ 01 dòng chức năng cụm làm kín tiêu chuẩn



a) Sơ đồ đường ống và thiết bị đo

b) Các chi tiết buồng làm kín

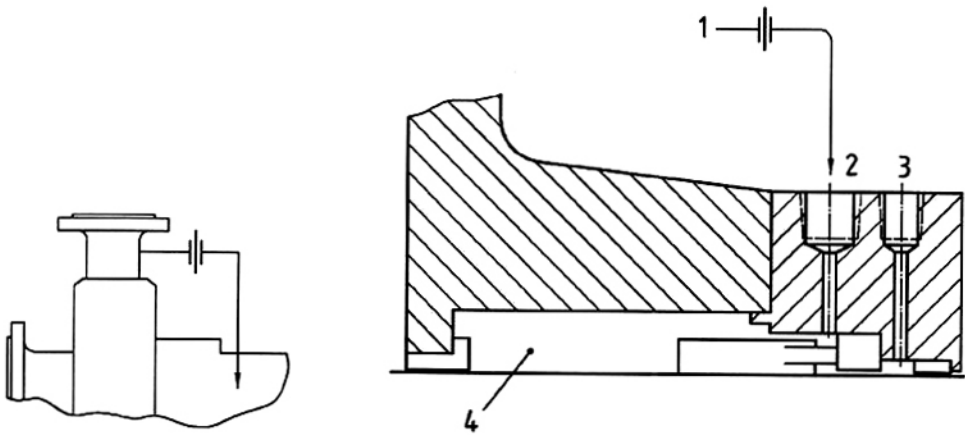
CHÚ DẪN:

1. các mối nối đã được bịt kín đối với chất lỏng tuần hoàn tương lai có thể có;
2. lỗ thông hơi (V), nếu được yêu cầu;
3. vòi điều khiển vào gia nhiệt/làm mát (HI hoặc CI), vòi điều khiển ra gia nhiệt/làm mát (HO hoặc CO);
4. làm lạnh đột ngột/xả (Q/D);
5. buồng làm kín;

Buồng làm kín tận cuối không có tuần hoàn của chất lỏng được xối.

^a Các cấu trúc tự thông gió được ưu tiên trên các bơm trực ngang (Xem 6.1.2.20).

Hình G.2 – Sơ đồ 02 dòng chức năng cụm làm kín tiêu chuẩn



a) Sơ đồ đường ống và thiết bị đo

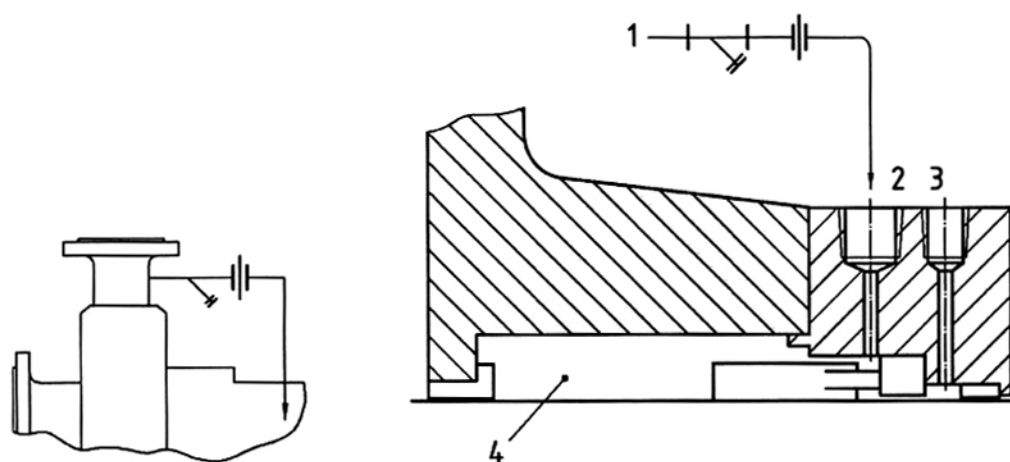
b) Các chi tiết buồng làm kín

CHÚ DẪN:

- 1 từ vòi điều khiển xả của bơm;
- 2 dòng chức năng (F);
- 3 làm lạnh đột ngột/xả (Q/D);
- 4 buồng làm kín.

Tuần hoàn kín từ vòi điều khiển xả của bơm qua một vòi điều khiển điều khiển lưu lượng đến cụm làm kín. Dòng chảy đi vào buồng làm kín sát ngay các bề mặt cụm làm kín cơ khí, xối vào các bề mặt, và chảy ngang qua cụm làm kín quay lại vào bên trong bơm.

Hình G.3 – Sơ đồ 11 dòng chức năng cụm làm kín tiêu chuẩn



a) Sơ đồ đường ống và thiết bị đo

b) Các chi tiết buồng làm kín

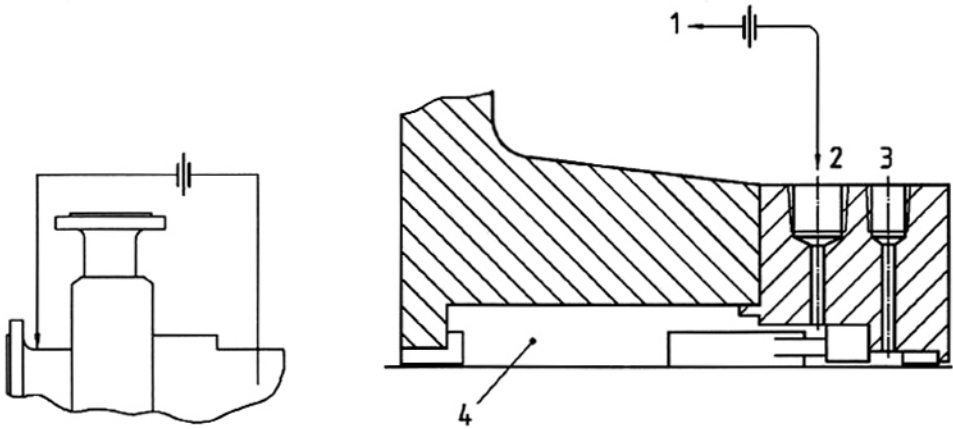
CHÚ DẪN:

- 1 từ vòi điều khiển xả của bơm;
- 2 dòng chức năng(F);
- 3 làm lạnh đột ngột/xả (Q/D);
- 4 buồng làm kín.

Tuần hoàn kín từ vòi điều khiển xả của bơm qua một bộ lọc và vòi điều khiển điều khiển lưu lượng đến cụm làm kín. Sơ đồ này là tương tự như Sơ đồ 11 nhưng với việc bổ sung một bộ lọc để loại bỏ các hạt ngẫu nhiên. Các bộ lọc không thường được đề nghị bởi vì sự tắc bộ lọc sẽ gây ra hư hỏng cụm làm kín.

CHÚ THÍCH: Sơ đồ này đã không chứng minh để đạt được tuổi thọ vận hành 3 năm.

Hình G.4 – Sơ đồ 12 dòng chức năng cụm làm kín tiêu chuẩn



a) Sơ đồ đường ống và thiết bị đo

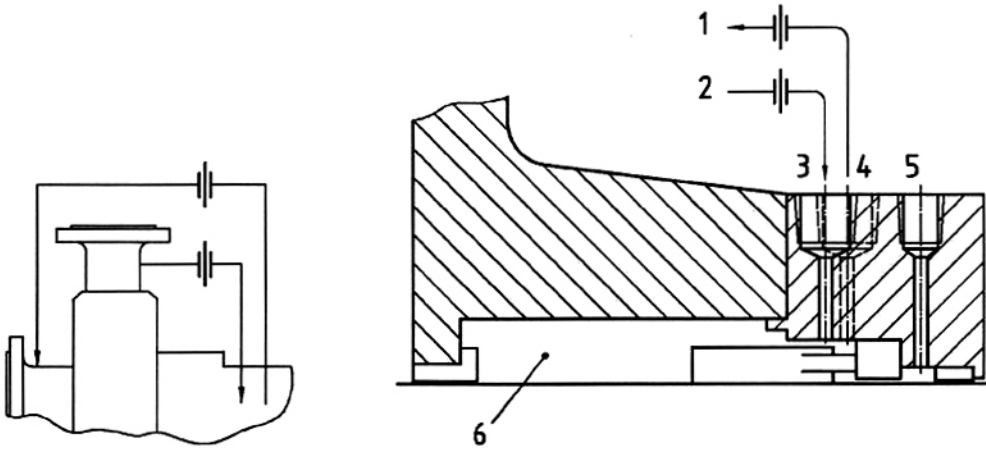
b) Các chi tiết buồng làm kín

CHÚ DẪN:

- 1 đến vòi điều khiển hút của bơm;
- 2 dòng chức năng (F);
- 3 làm lạnh đột ngột/xả (Q/D);
- 4 buồng làm kín.

Tuần hoàn kín từ buồng làm kín của bơm qua một vòi điều khiển điều khiển lưu lượng và quay lại vòi điều khiển hút của bơm.

Hình G.5 – Sơ đồ 13 dòng chức năng cụm làm kín tiêu chuẩn



a) Sơ đồ đường ống và thiết bị đo

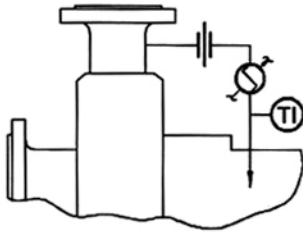
b) Các chi tiết buồng làm kín

CHÚ DẪN:

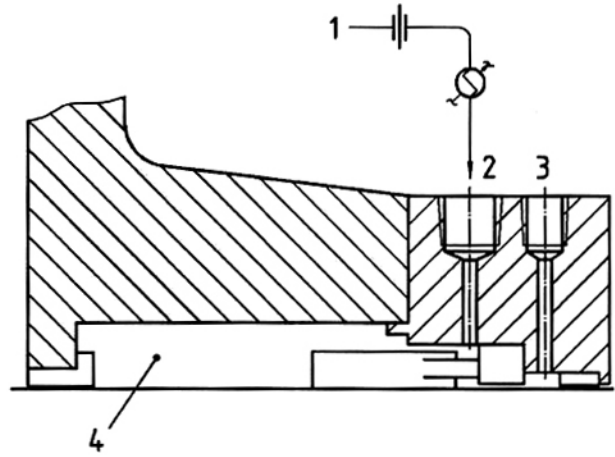
- 1 đến vòi điều khiển hút của bơm;
- 2 từ vòi điều khiển xả của bơm;
- 3 cửa vào của dòng chức năng(FI);
- 4 cửa ra của dòng chức năng(FO);
- 5 làm lạnh đột ngột/xả (Q/D);
- 6 buồng làm kín.

Tuần hoàn kín từ cửa xả của bơm qua một cửa điều khiển lưu lượng đến cụm làm kín và đồng thời từ buồng làm kín qua một cửa điều khiển (nếu được yêu cầu) đến cửa hút của bơm. Điều này cho phép chất lỏng đi vào buồng làm kín và cung cấp làm mát trong khi liên tục thông áp và giảm áp suất trong buồng làm kín này. Sơ đồ 14 là sự kết hợp của Sơ đồ 11 và Sơ đồ 13.

Hình G.6 – Sơ đồ 14 dòng chức năng cụm làm kín tiêu chuẩn



a) Sơ đồ đường ống và thiết bị đo



b) Các chi tiết buồng làm kín

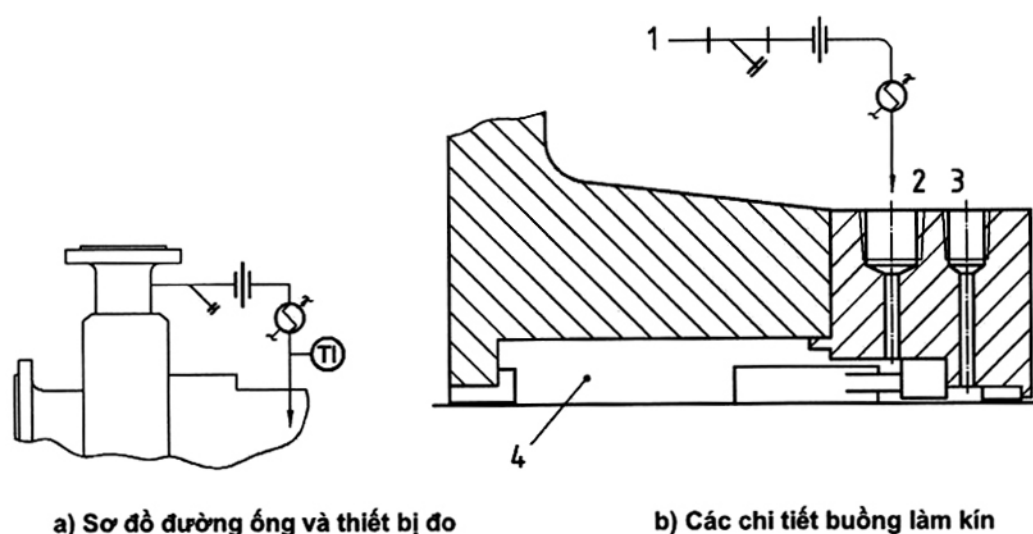
CHÚ DẪN:

- 1 từ cửa xả của bơm;
- 2 dòng chức năng (F);
- 3 làm lạnh đột ngột/xả (Q/D);
- 4 buồng làm kín;

TI bộ chỉ thị nhiệt độ.

Tuần hoàn kín từ cửa xả của bơm qua một cửa điều khiển lưu lượng và bộ làm lạnh, sau đó đi vào buồng làm kín.

Hình G.7 – Sơ đồ 21 dòng chức năng cụm làm kín tiêu chuẩn



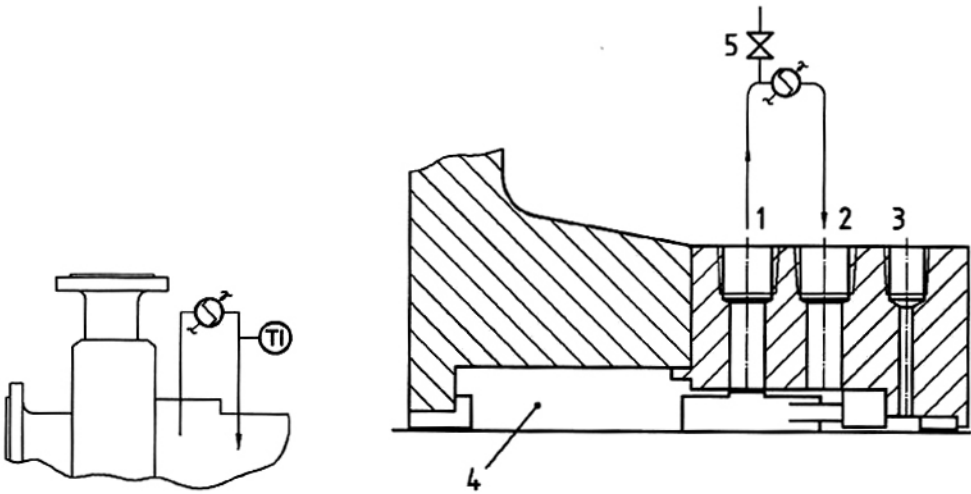
CHÚ DẪN:

- 1 từ cửa xả của bơm;
 - 2 dòng chức năng (F);
 - 3 làm lạnh đột ngột/xả (Q/D);
 - 4 buồng làm kín;
- TI bộ chỉ thị nhiệt độ.

Tuần hoàn kín từ cửa xả của bơm qua một bộ lọc, một cửa điều khiển lưu lượng và bộ làm mát và đi vào buồng làm kín. Các bộ lọc không thường được đề nghị bởi vì sự tắc bộ lọc sẽ gây ra hư hỏng cụm làm kín.

CHÚ THÍCH: Sơ đồ này đã không chứng minh để đạt được tuổi thọ vận hành 3 năm.

Hình G.8 – Sơ đồ 22 dòng chức năng cụm làm kín tiêu chuẩn



a) Sơ đồ đường ống và thiết bị đo

b) Các chi tiết buồng làm kín

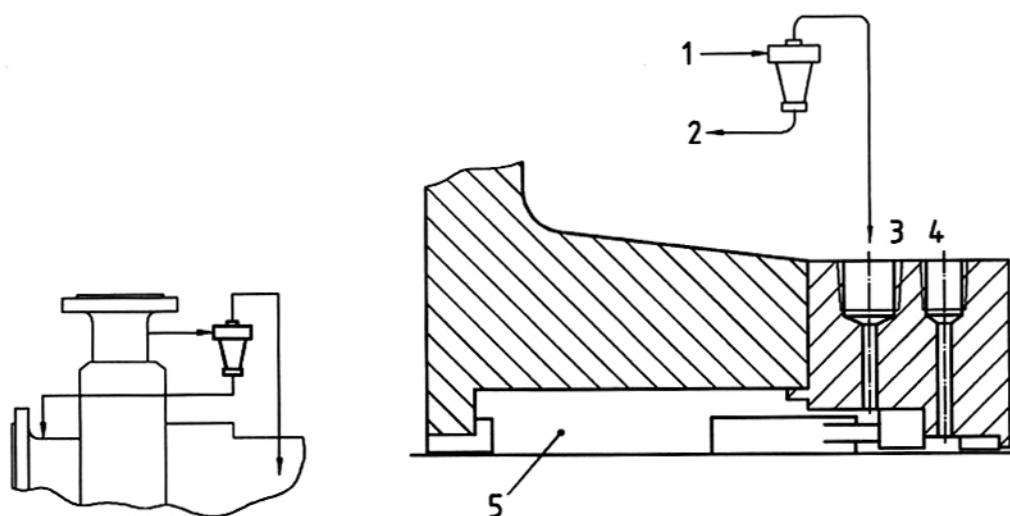
CHÚ DẪN:

- 1 cửa ra của dòng chức năng (FO);
- 2 cửa vào của dòng chức năng (FI);
- 3 làm lạnh đột ngột/xả (Q/D);
- 4 buồng làm kín;
- 5 thông hơi;

TI bộ chỉ thị nhiệt độ.

Tuần hoàn kín từ một vòng bơm trong buồng làm kín qua bộ làm mát và quay lại vào buồng làm kín. Sơ đồ này có thể được sử dụng trên các ứng dụng nóng để giảm thiểu tải trọng nhiệt trên bộ làm mát bằng cách làm mát chỉ một lượng nhỏ của chất lỏng được tái tuần hoàn.

Hình G.9 – Sơ đồ 23 dòng chức năng cụm làm kín tiêu chuẩn



a) Sơ đồ đường ống và thiết bị đo

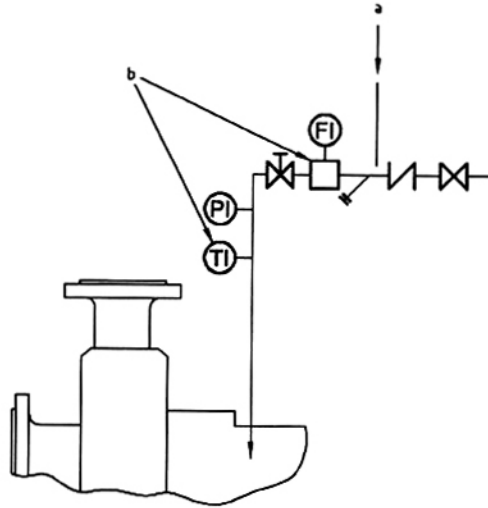
b) Các chi tiết buồng làm kín

CHÚ DẪN:

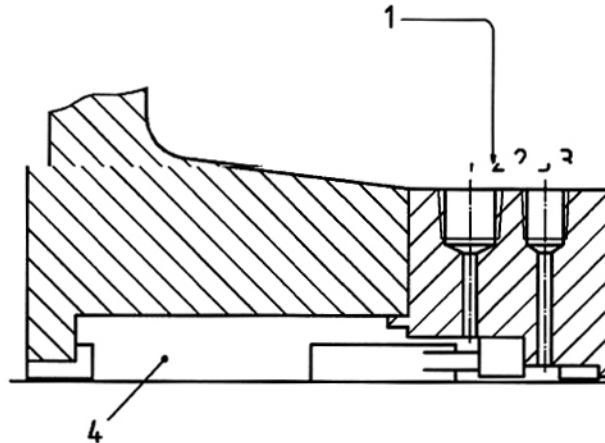
- 1 từ cửa xả của bơm;
- 2 đến cửa hút của bơm;
- 3 dòng chức năng (F);
- 4 làm lạnh đột ngột/xả (Q/D);
- 5 buồng làm kín.

Tuần hoàn kín từ cửa xả của bơm qua một bộ tách kiểu xoáy dẫn chất lỏng sạch đến buồng làm kín. Các chất rắn được dẫn đến đường phân hút của bơm.

Hình G.10 – Sơ đồ 31 dòng chức năng cụm làm kín tiêu chuẩn



a) Sơ đồ đường ống và thiết bị đo



b) Các chi tiết buồng làm kín

CHÚ DẪN:

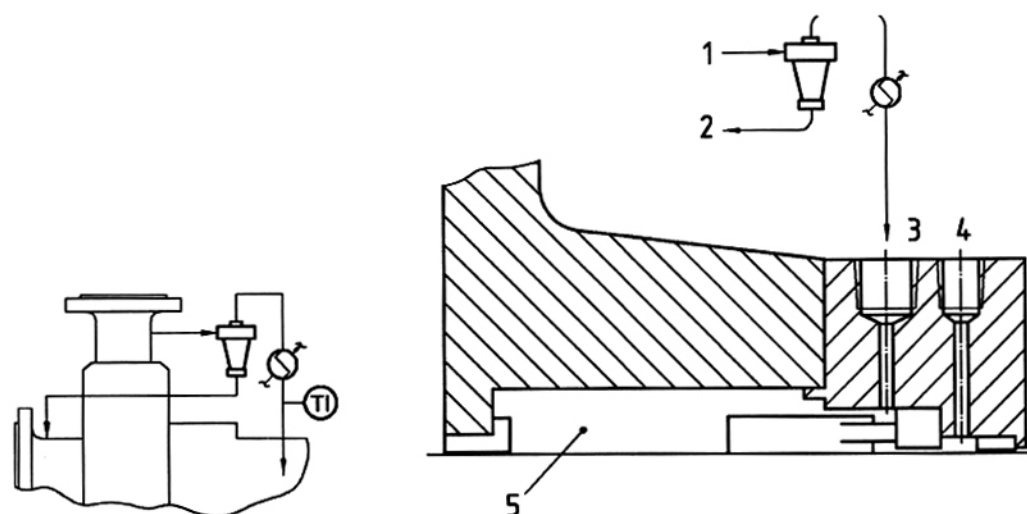
- 1 từ nguồn ngoài;
- 2 dòng chức năng (F);
- 3 làm lạnh đột ngột/xả (Q/D);
- 4 buồng làm kín;
- FI Bộ chỉ thị dòng;
- PI bộ chỉ thị áp suất;
- TI bộ chỉ thị nhiệt độ.

Dòng chức năng được giải phóng nhiệt vào bên trong khoang làm kín từ một nguồn bên ngoài. Việc bảo dưỡng phải được thực hiện trong việc lựa chọn một nguồn thích hợp của dòng chức năng của cụm làm kín để loại trừ khả năng bay hơi của chất lỏng được giải phóng nhiệt vào và để tránh nhiễm bẩn của chất lỏng được bơm với dòng chức năng được giải phóng nhiệt vào.

^a các hạng mục bên trái của đường kẻ này phải được cung ứng bởi nhà cung cấp; các hạng mục bên phải là trách nhiệm của khách hàng.

^b Tùy chọn.

Hình G.11 – Sơ đồ dòng chức năng cụm làm kín tiêu chuẩn 32



a) Sơ đồ đường ống và thiết bị đo

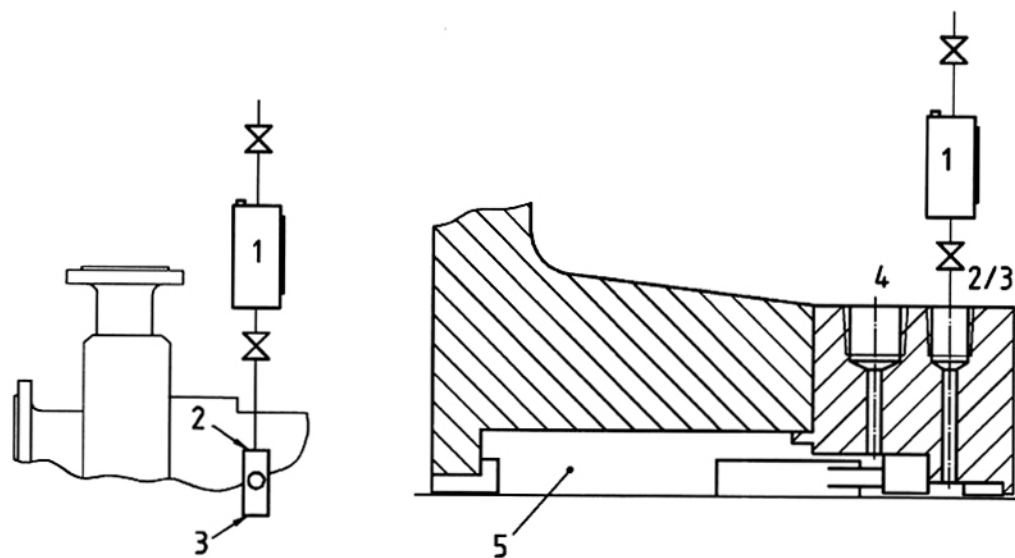
b) Các chi tiết buồng làm kín

CHÚ DẪN:

- 1 từ cửa xả của bơm;
- 2 đến cửa hút của bơm;
- 3 dòng chức năng (F);
- 4 làm lạnh đột ngột/xả (Q/D);
- 5 buồng làm kín;
- TI bộ chỉ thị nhiệt độ.

Tuần hoàn kín từ cửa xả của bơm qua một bộ tách kiểu xoáy dẫn chất lỏng sạch đến một bộ làm mát cụm làm kín và sau đó đến buồng làm kín. Các chất rắn được dẫn đến đường phân hút của bơm.

Hình G.12 – Sơ đồ 41 dòng chức năng cụm làm kín tiêu chuẩn



a) Sơ đồ đường ống và thiết bị đo

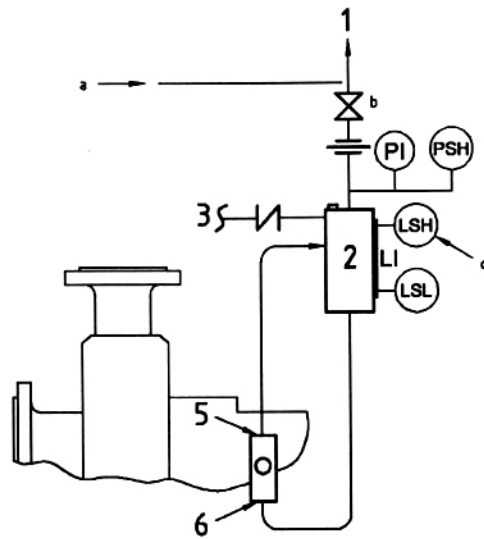
b) Các chi tiết buồng làm kín

CHÚ DẪN:

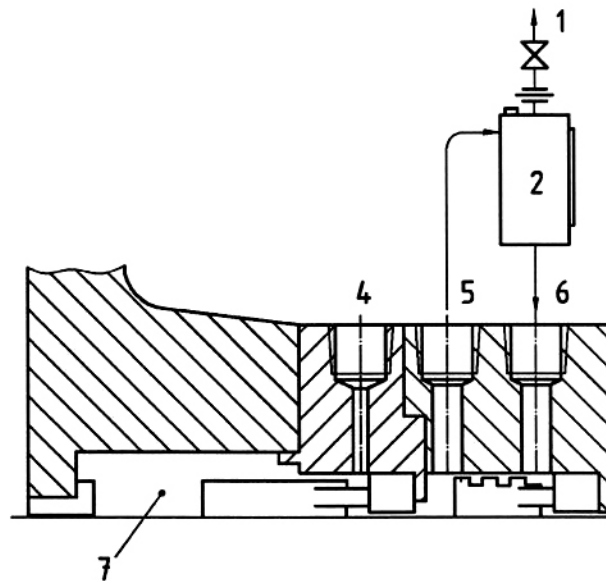
- 1 bình chứa;
- 2 làm lạnh đột ngột (Q);
- 3 lỗ xả (D), đã bít;
- 4 đèn chức năng (F);
- 5 buồng làm kín.

Bình chứa bên ngoài cung cấp một lớp bảo vệ tận cuối cho chất lỏng đến mỗi nối làm lạnh đột ngột của tấm nắp cụm làm kín.

Hình G.13 – Sơ đồ 51 đèn chức năng cụm làm kín tiêu chuẩn



a) Sơ đồ đường ống và thiết bị đo



b) Các chi tiết buồng làm kín

CHÚ DẪN:

- | | | | |
|---|-----------------------------------|-----|-------------------------------------|
| 1 | đến hệ thống thu gom; | LSH | mức cao của bộ chuyển mạch mức; |
| 2 | binh chứa; | LSL | mức thấp của bộ chuyển mạch mức; |
| 3 | Chất lỏng đệm bổ sung; | LI | bộ chỉ thị mức; |
| 4 | dòng chức năng (F); | PI | bộ chỉ thị áp suất; |
| 5 | đầu ra chất lỏng đệm lỏng (LBO); | PSH | mức cao của bộ chuyển mạch áp suất. |
| 6 | đầu vào chất lỏng đệm lỏng (LBI); | | |
| 7 | buồng làm kín; | | |

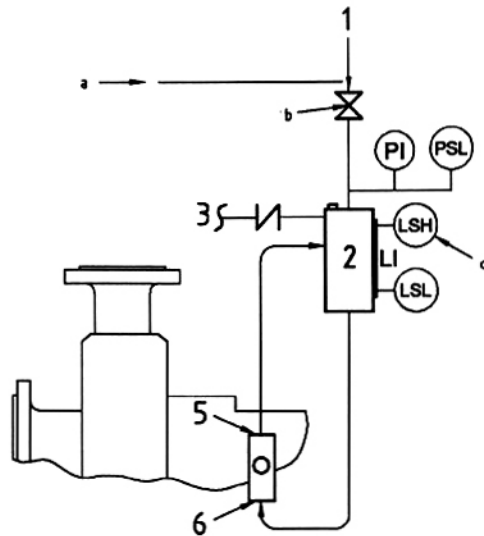
Bình chứa ngoài cung cấp chất lỏng đệm cho cụm làm kín ngoài của cụm làm kín Cấu trúc 2. Trong quá trình hoạt động bình thường, sự tuần hoàn được duy trì bởi một vòng bơm nội bộ. Bình chứa thường được thông áp liên tục đến một hệ thống khôi phục hơi và được duy trì ở áp suất thấp hơn áp suất trong buồng làm kín.

^a các hạng mục phía trên đường kẻ này là trách nhiệm của khách hàng; các hạng mục phía dưới đường kẻ này phải được cung cấp bởi nhà cung cấp.

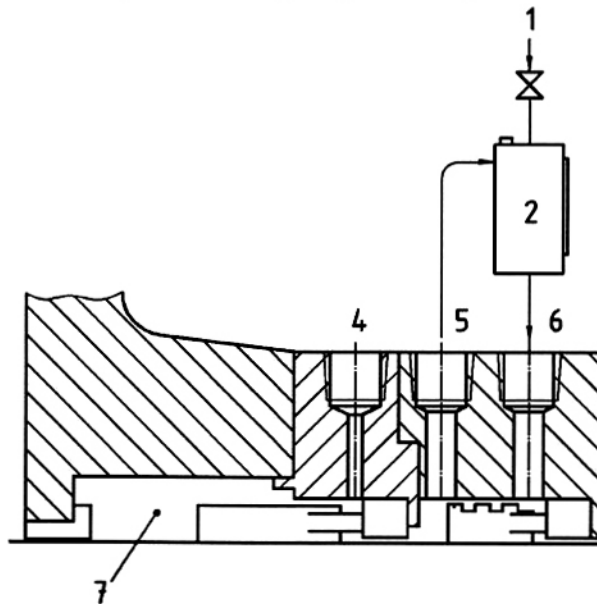
^b Thường mở.

^c Nếu được quy định.

Hình G.14 – Sơ đồ 52 dòng chức năng cụm làm kín tiêu chuẩn



a) Sơ đồ đường ống và thiết bị đo



b) Các chi tiết buồng làm kín

CHÚ DẪN:

- 1 từ nguồn áp suất bên ngoài;
- 2 bình chứa;
- 3 Chất lỏng ngăn bổ sung;
- 4 dòng chức năng (F);
- 5 đầu ra màng ngăn chất lỏng (LBO)
- 6 đầu vào màng ngăn chất lỏng (LBI);
- 7 buồng làm kín;

- LSH mức cao của bộ chuyển mạch mức;
- LSL mức thấp của bộ chuyển mạch mức;
- LI bộ chỉ thị mức;
- PI bộ chỉ thị áp suất;
- PSL mức thấp của bộ chuyển mạch áp suất.

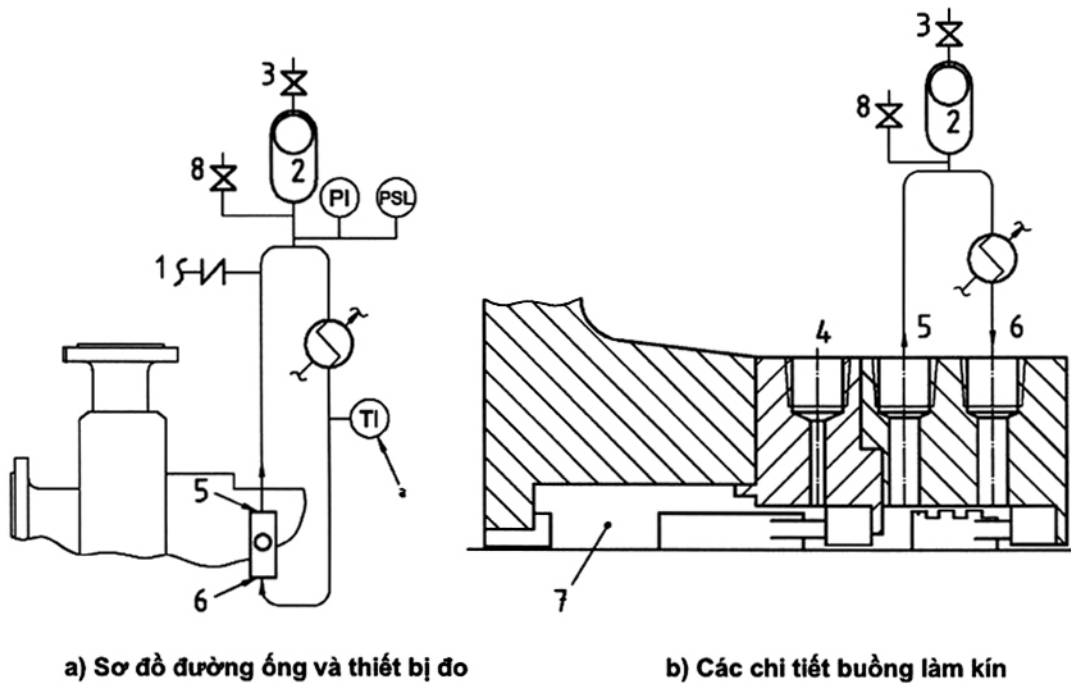
Bình chứa chất lỏng ngăn phía ngoài có áp suất cao cung cấp chất lỏng sạch đến buồng làm kín. Sự tuần hoàn là nhờ một vòng bơm nội bộ. Áp suất bình chứa lớn hơn áp suất quá trình được làm kín. Sơ đồ này được sử dụng với cụm làm kín Cấu trúc 3.

^a các hạng mục phía trên đường kẻ này là trách nhiệm của khách hàng; các hạng mục phía dưới đường kẻ này phải được cung cấp bởi nhà cung cấp.

^b Thường mở.

^c Nếu được quy định.

Hình G.15 – Sơ đồ 53A dòng chức năng cụm làm kín tiêu chuẩn



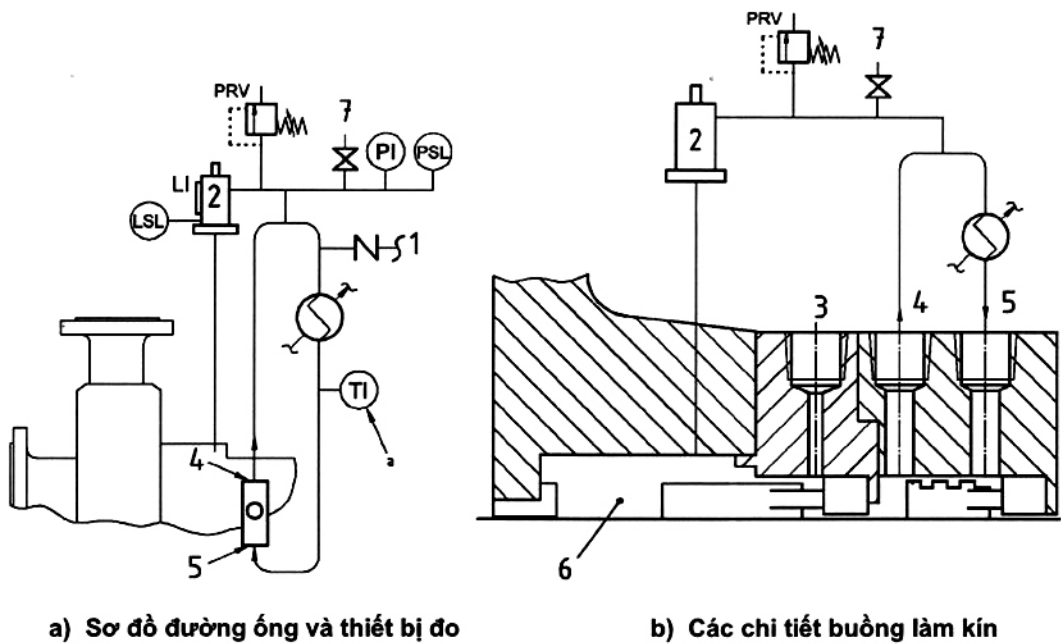
CHÚ DẪN:

- 1 Chất lỏng ngăn bổ sung;
- 2 bình tích dạng túi khí;
- 3 đầu nối phụ tải túi khí;
- 4 dòng chức năng (F);
- 5 đầu ra màng ngăn chất lỏng (LBO);
- 6 đầu vào màng ngăn chất lỏng (LBI);
- 7 buồng làm kín;
- 8 thông hơi;
- PI bộ chỉ thị áp suất;
- PSL mức thấp của bộ chuyển mạch áp suất;
- TI bộ chỉ thị nhiệt độ.

Đường ống bên ngoài cung cấp chất lỏng cho cụm làm kín ngoài của một cấu trúc làm kín kép có áp suất. Bình tích dạng túi khí có áp suất trước cung cấp áp suất đến hệ thống tuần hoàn. Dòng chảy được duy trì bởi một vòng bơm nội bộ. Nhiệt được tách ra từ hệ thống tuần hoàn bởi một bộ trao đổi nhiệt làm lạnh bằng không khí hoặc làm lạnh bằng nước. Sơ đồ này được sử dụng với cụm làm kín Cấu trúc 3.

^a Nếu được quy định.

Hình G.16 – Sơ đồ 53B dòng chức năng cụm làm kín tiêu chuẩn



CHÚ DẪN:

- 1 Chất lỏng ngăn bổ sung;
- 2 bình tích dạng piston;
- 3 dòng chức năng (F);
- 4 đầu ra màng ngăn chất lỏng (LBO);
- 5 đầu vào màng ngăn chất lỏng (LBI);
- 6 buồng làm kín;
- 7 thông hơi;

LI bộ chỉ thị mức;

LSL mức thấp của bộ chuyển mạch mức;

PI bộ chỉ thị áp suất;

PRV van an toàn áp suất;

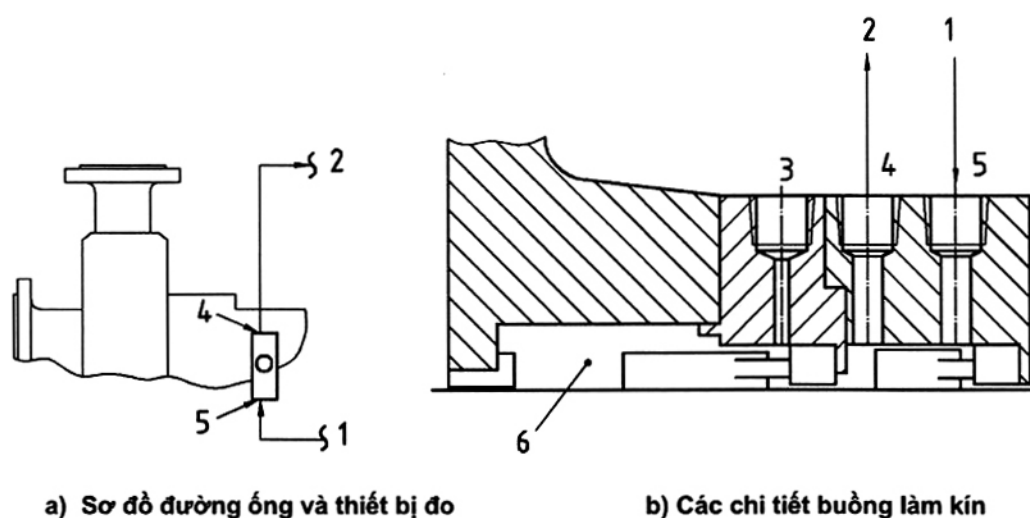
PSL mức thấp của bộ chuyển mạch áp suất;

TI bộ chỉ thị nhiệt độ.

Đường ống bên ngoài cung cấp chất lỏng cho cụm làm kín ngoài của một cấu trúc làm kín kép có áp suất. Đường dẫn từ buồng làm kín đến một bình tích dạng piston cung cấp áp suất đến hệ thống tuần hoàn. Dòng chảy được duy trì bởi một vòng bơm nội bộ. Nhiệt được tách ra từ hệ thống tuần hoàn bởi một bộ trao đổi nhiệt làm lạnh bằng không khí hoặc làm lạnh bằng nước .

^a Nếu được quy định.

Hình G.17 – Sơ đồ 53C dòng chức năng cụm làm kín tiêu chuẩn



a) Sơ đồ đường ống và thiết bị đo

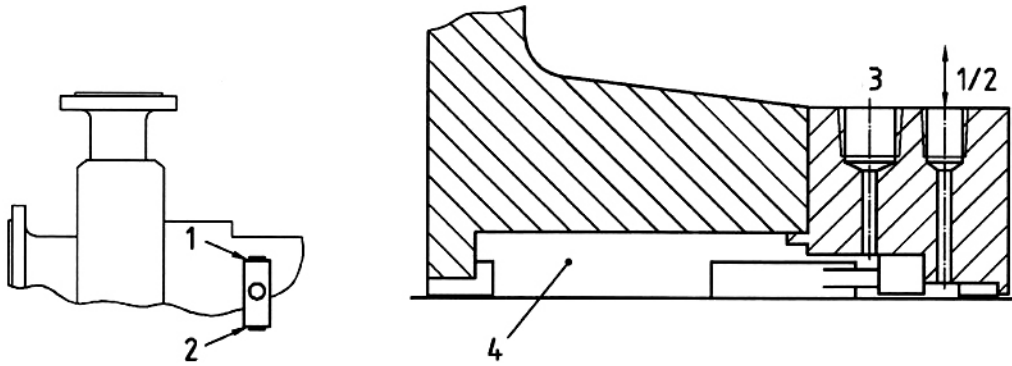
b) Các chi tiết buồng làm kín

CHÚ DẪN:

- 1 từ nguồn ngoài;
- 2 đến nguồn ngoài;
- 3 dòng chức năng (F);
- 4 đầu ra màng ngăn chất lỏng (LBO);
- 5 đầu vào màng ngăn chất lỏng (LBI);
- 6 buồng làm kín.

Bình chứa chất lỏng ngăn phía ngoài có áp suất cao hoặc hệ thống cung cấp chất lỏng sạch đến buồng làm kín. Sự tuần hoàn là nhờ một bơm phía ngoài hoặc hệ thống áp suất. Áp suất bình chứa lớn hơn áp suất quá trình được làm kín. Sơ đồ này được sử dụng với cụm làm kín Cấu trúc 3.

Hình G.18 – Sơ đồ 54 dòng chức năng cụm làm kín tiêu chuẩn



a) Sơ đồ đường ống và thiết bị đo

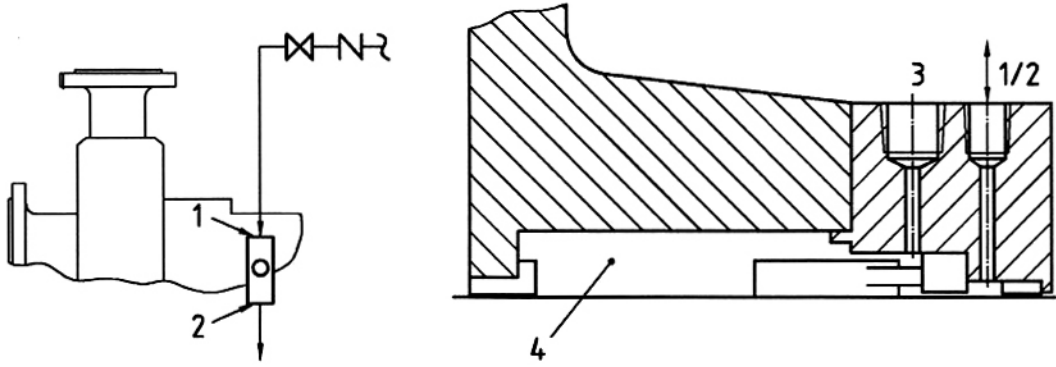
b) Các chi tiết buồng làm kín

CHÚ DẪN:

- 1 làm lạnh đột ngột (Q), đã bít
- 2 lỗ xả (D), đã bít
- 3 dòng chức năng (F)
- 4 buồng làm kín

Mỡ, khóa van và bít các đầu nối để khách hàng sử dụng thuận tiện. Sơ đồ đặc trưng này được sử dụng khi khách hàng cung cấp chất lỏng (như hơi nước, khí, hoặc nước) đến một thiết bị làm kín bên ngoài.

Hình G.19 – Sơ đồ 61 dòng chức năng cụm làm kín tiêu chuẩn



a) Sơ đồ đường ống và thiết bị đo

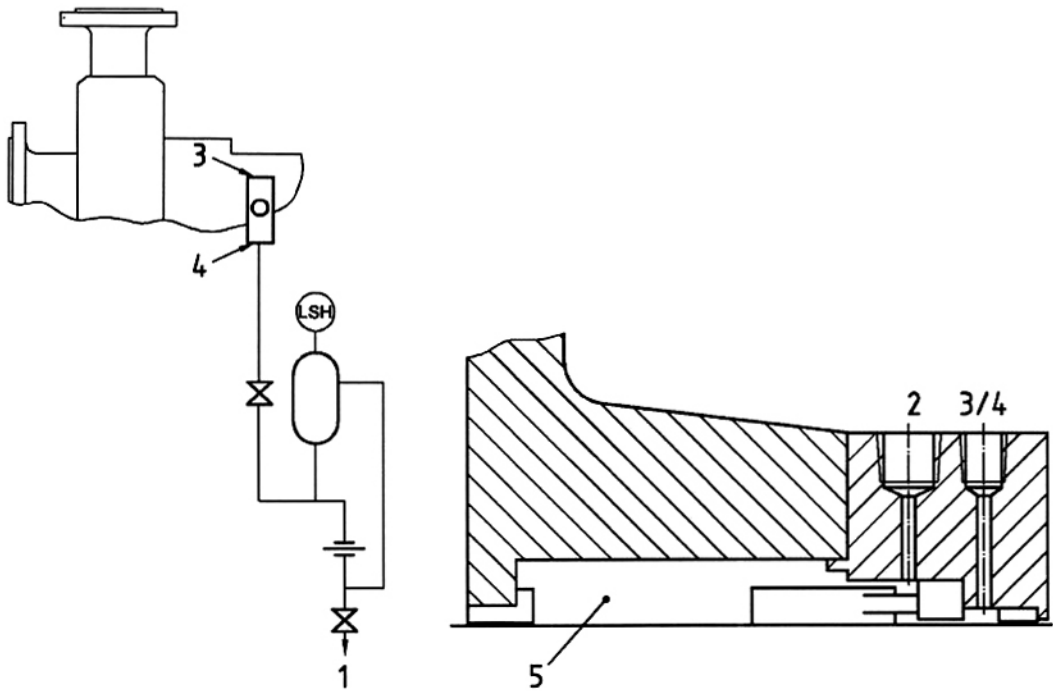
b) Các chi tiết buồng làm kín

CHÚ DẪN:

- 1 làm lạnh đột ngột (Q);
- 2 lỗ xả (D);
- 3 dòng chức năng (F);
- 4 buồng làm kín.

Nguồn ngoài cung cấp một bộ làm lạnh đột ngột. Bộ làm lạnh đột ngột có thể được yêu cầu để ngăn chặn các chất rắn tích tụ bên cạnh không khí của cụm làm kín. Được sử dụng điển hình với một bộ tiếp hợp điều chỉnh khe hở-khít.

Hình G.20 – Sơ đồ 62 dòng chức năng cụm làm kín tiêu chuẩn



a) Sơ đồ đường ống và thiết bị đo

b) Các chi tiết buồng làm kín

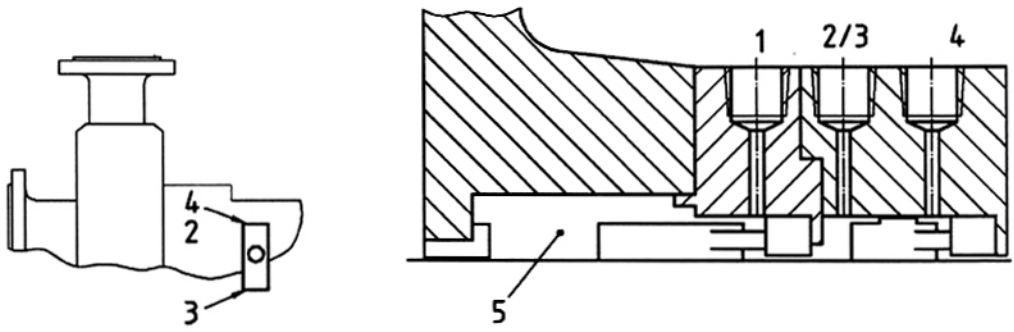
CHÚ DẪN:

- 1 đến hệ thống thu gom lỏng;
- 2 dòng chức năng (F);
- 3 làm lạnh đột ngột (Q), đã được bít;
- 4 lỗ xả (D);
- 5 buồng làm kín .

LSH mức cao của bộ chuyển mạch mức

Đường ống xả ngoài được bố trí để cảnh báo sự rò rỉ làm kín cao, được đo bằng bộ chuyển mạch mức kiểu phao. Cửa ra của bộ chuyển mạch mức thường là 5 mm (0,25 in) và được đặt trong một nhánh đường ống thẳng đứng.

Hình G.21 – Sơ đồ 65 dòng chức năng cụm làm kín tiêu chuẩn



a) Sơ đồ đường ống và thiết bị đo

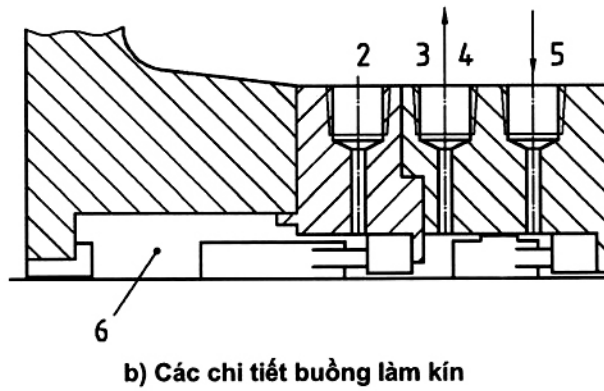
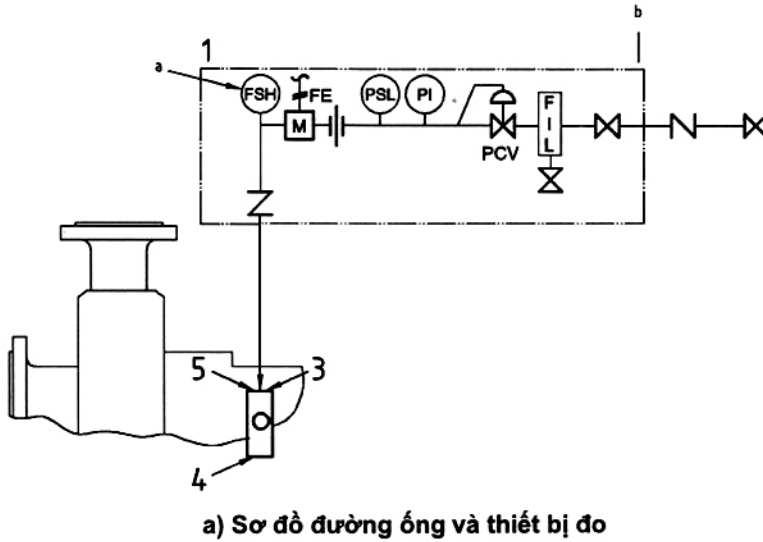
b) Các chi tiết buồng làm kín

CHÚ DẪN:

- 1 dòng chức năng (flush,noun);
- 2 thông hơi cụm làm kín chặn (CSV), đã bít;
- 3 lỗ xả cụm làm kín chặn (CSD), đã bít;
- 4 cửa vào chất đệm khí (GBI), đã bít;
- 5 buồng làm kín.

Mở khóa van các đầu nối để khách hàng sử dụng thuận tiện. Thông thường, sơ đồ này được sử dụng khi khách hàng có thể sử dụng khí đệm trong tương lai.

Hình G.22 – Sơ đồ 71 dòng chức năng cụm làm kín tiêu chuẩn

**CHÚ DẪN:**

- 1 bảng điều khiển khí đệm;
- 2 dòng chức năng (F);
- 3 thông hơi cụm làm kín chặn (CSV);
- 4 lỗ xả cụm làm kín chặn (CSD);
- 5 cửa vào chất đệm khí (GBI);
- 6 buồng làm kín;

FE lưu lượng kế (hiển thị Kiểu từ);

FIL bộ lọc kết tụ, được sử dụng để đảm bảo các chất rắn và/hoặc các chất lỏng có thể xuất hiện trong khí đệm không làm nhiễm bẩn các cụm làm kín;

PCV van điều khiển áp suất, được sử dụng để giới hạn áp suất khí đệm để ngăn chặn sự tăng áp ngược của cụm làm kín trong và/hoặc giới hạn áp suất dùng cho cụm làm kín chặn;

PI bộ chỉ thị áp suất;

TCVN 9736:2013

PSL mức thấp của bộ chuyển mạch áp suất;

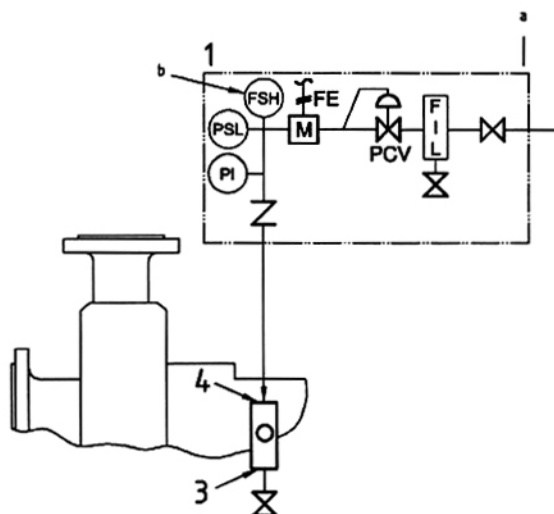
FSH mức cao của bộ chuyển mạch dòng;

Bộ đệm khí được cung cấp ngoài đối với các cụm làm kín Cấu trúc 2. Khí đệm có thể được sử dụng một mình để làm loãng sự rò rỉ cụm làm kín hoặc chung với Sơ đồ 75 hoặc Sơ đồ 76 để giúp cuốn sự rò rỉ vào bên trong một hệ thống thu gom đóng kín. Áp suất của khí đệm thấp hơn áp suất phía quá trình của cụm làm kín trong.

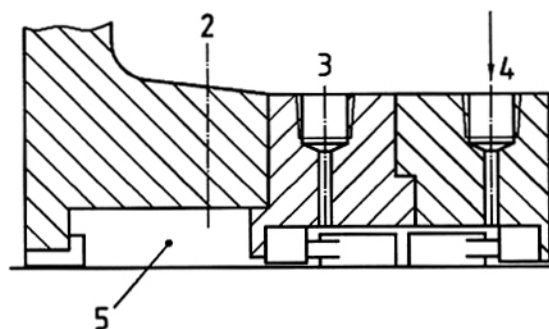
^a Nếu được quy định.

^b các hạng mục bên trái của đường kẻ này phải được cung ứng bởi nhà cung cấp; các hạng mục bên phải là trách nhiệm của khách hàng.

Hình G.23 – Sơ đồ 72 dòng chức năng cụm làm kín tiêu chuẩn



a) Sơ đồ đường ống và thiết bị đo



b) Các chi tiết buồng làm kín

CHÚ DẪN:

- 1 bảng điều khiển bộ ngăn chặn khí;
- 2 thông hơi (nếu được yêu cầu);
- 3 cửa ra của bộ ngăn chặn khí (thường đóng), được sử dụng chỉ để giảm áp buồng làm kín;
- 4 cửa vào của bộ ngăn chặn khí;
- 5 buồng làm kín;

FE lưu lượng kế;

FIL bộ lọc kết tụ, được sử dụng để đảm bảo các chất rắn và/hoặc các chất lỏng có thể xuất hiện trong khí ngăn không làm nhiễm bẩn các cụm làm kín;

FSH mức cao của bộ chuyển mạch dòng;

PI bộ chỉ thị áp suất;

PCV van điều khiển áp suất, đặt áp suất cao hơn phía quá trình của cụm làm kín trong;

TCVN 9736:2013

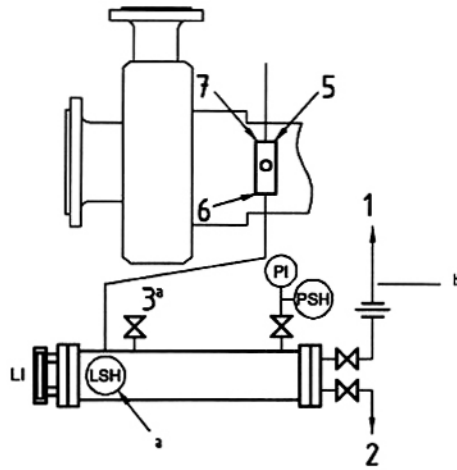
PSL mức thấp của bộ chuyển mạch áp suất;

Khí ngăn được cung cấp bên ngoài được sử dụng để ngăn chặn tích cực chất lỏng chu trình từ sự rò rỉ ra khí quyển. Áp suất của khí ngăn cao hơn phía quá trình của cụm làm kín trong. Sự thông áp của buồng làm kín có thể được yêu cầu trước khi mở máy và hoạt động để tránh sự tích tụ của khí trong bơm.

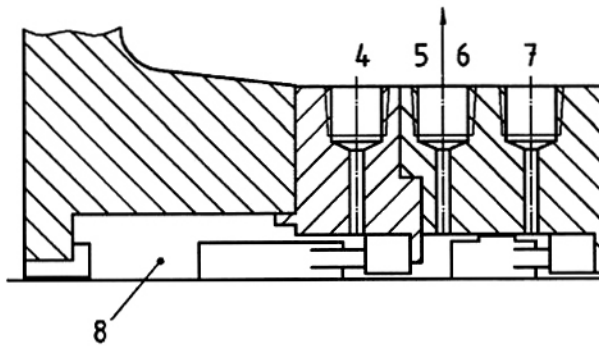
^a các hạng mục bên trái của đường kẻ này phải được cung ứng bởi nhà cung cấp; các hạng mục bên phải là trách nhiệm của khách hàng;

^b Nếu được quy định.

Hình G.24 – Sơ đồ 74 dòng chức năng cụm làm kín tiêu chuẩn



a) Sơ đồ đường ống và thiết bị đo



b) Các chi tiết buồng làm kín

CHÚ DẪN:

- | | | | |
|---|---|-----|-------------------------------------|
| 1 | đến hệ thống thu gom hơi; | 7 | cửa vào chất đệm khí (GBI); |
| 2 | đến hệ thống thu gom lỏng; | 8 | buồng làm kín; |
| 3 | khớp nối thử nghiệm; | LI | bộ chỉ thị mức; |
| 4 | dòng chức năng (F); | LSH | mức cao của bộ chuyển mạch mức; |
| 5 | thông hơi cụm làm kín chặn (CSV), đã bịt; | PSH | mức cao của bộ chuyển mạch áp suất; |
| 6 | lỗ xả cụm làm kín chặn (CSD); | PI | bộ chỉ thị áp suất; |

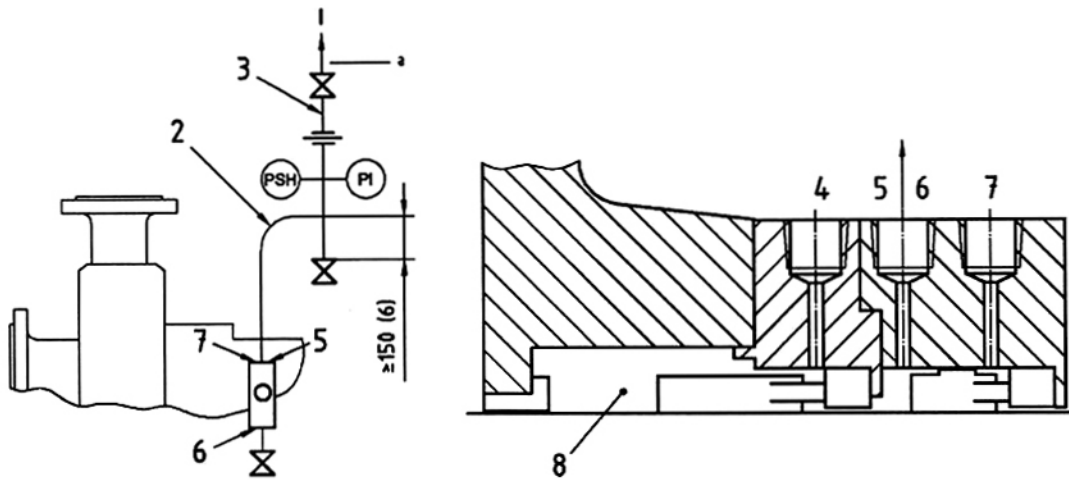
Buồng làm kín chặn rút hết sự rò rỉ ngưng tụ trên các cụm làm kín Cấu trúc 2. Sơ đồ này được sử dụng khi chất lỏng được bơm ngưng kết ở nhiệt độ môi trường. Hệ thống được cung cấp bởi nhà cung cấp.

Các van để được lắp đặt cho mỗi sơ đồ và phải dễ dàng đối với người vận hành sử dụng liên quan đến chiều cao thông thoáng và các sự trở ngại khác.

^a Nếu đã được ghi rõ;

^b các mục phía trên đường kẻ này là trách nhiệm của khách hàng; các mục phía dưới đường kẻ này phải được cung cấp bởi nhà cung cấp.

Hình G.25 – Sơ đồ 75 dòng chức năng cụm làm kín tiêu chuẩn



a) Sơ đồ đường ống và thiết bị đo

b) Các chi tiết buồng làm kín

CHÚ DẪN:

- 1 đến hệ thống khôi phục hơi;
- 2 ống dẫn (tube), xem dưới đây;
- 3 đường ống, xem dưới đây;
- 4 dòng chức năng (F);
- 5 thông hơi cụm làm kín chặn (CSV);
- 6 lỗ xả cụm làm kín chặn (CSD);
- 7 cửa vào chất đệm khí (GBI);
- 8 buồng làm kín;

PI bộ chỉ thị áp suất;

PSH mức cao của bộ chuyển mạch áp suất

Buồng làm kín ngăn chặn rút hết sự rò rỉ không ngưng tụ trên các cụm làm kín Cấu trúc 2. Sơ đồ này được sử dụng khi chất lỏng được bơm không ngưng kết ở nhiệt độ môi trường. Hệ thống được cung cấp bởi nhà cung cấp.

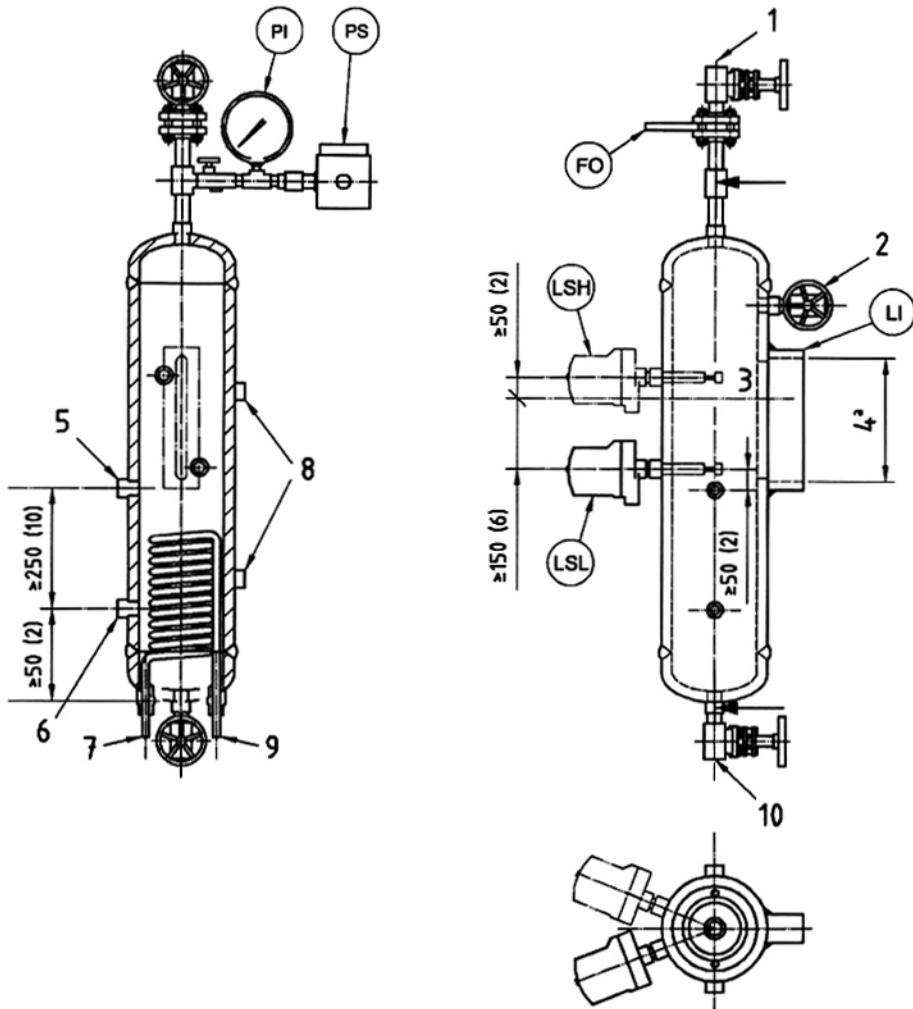
Đường ống (tube) phải có đường kính nhỏ nhất 13 mm (1/2 in) và phải tăng liên tục từ đầu nối CSV đến đường ống (đường ống (Piping)) / bộ dây của thiết bị đo.

Bộ dây phải có đường ống (pipe) kích cỡ nhỏ nhất DN 15 (NPS 1/2). Bộ dây phải được đỡ từ kết cấu trên không hoặc giá đỡ bên cạnh như vậy không có lực kéo đặt trên ống (tube) được liên kết đến nắp bit làm kín.

^a các mục phía trên đường kẻ này là trách nhiệm của khách hàng; các mục phía dưới đường kẻ này phải được cung cấp bởi nhà cung cấp.

Hình G.26 – Sơ đồ 76 dòng chức năng cụm làm kín tiêu chuẩn

Các kích thước tính bằng milimet (inches)



CHÚ DẪN:

- 1 lỗ thông hơi 3/4 NPT (nhiệt độ và áp suất tiêu chuẩn);
- 2 bổ sung áp suất 3/4 NPT (nhiệt độ và áp suất tiêu chuẩn);
- 3 mức chất lỏng chuẩn (NLL);
- 4 khoảng quan sát ^a;
- 5 cửa hồi lưu 3/4 NPT (nhiệt độ và áp suất tiêu chuẩn);
- 6 cửa cấp 3/4 NPT (nhiệt độ và áp suất tiêu chuẩn);
- 7 đường kính ngoài của ống 13 mm (0,5 in), đầu vào chất lỏng làm mát;
- 8 các giá lắp ráp;
- 9 đường kính ngoài của ống 13 mm (0,5 in), đầu ra chất lỏng làm mát;

TCVN 9736:2013

10 cửa xả 3/4 NPT (nhiệt độ và áp suất tiêu chuẩn);

FO miệng dòng chảy;

LSH mức cao của bộ chuyển mạch mức (Nếu được quy định);

LSL mức thấp của bộ chuyển mạch mức;

LI bộ chỉ thị mức;

PI bộ chỉ thị áp suất;

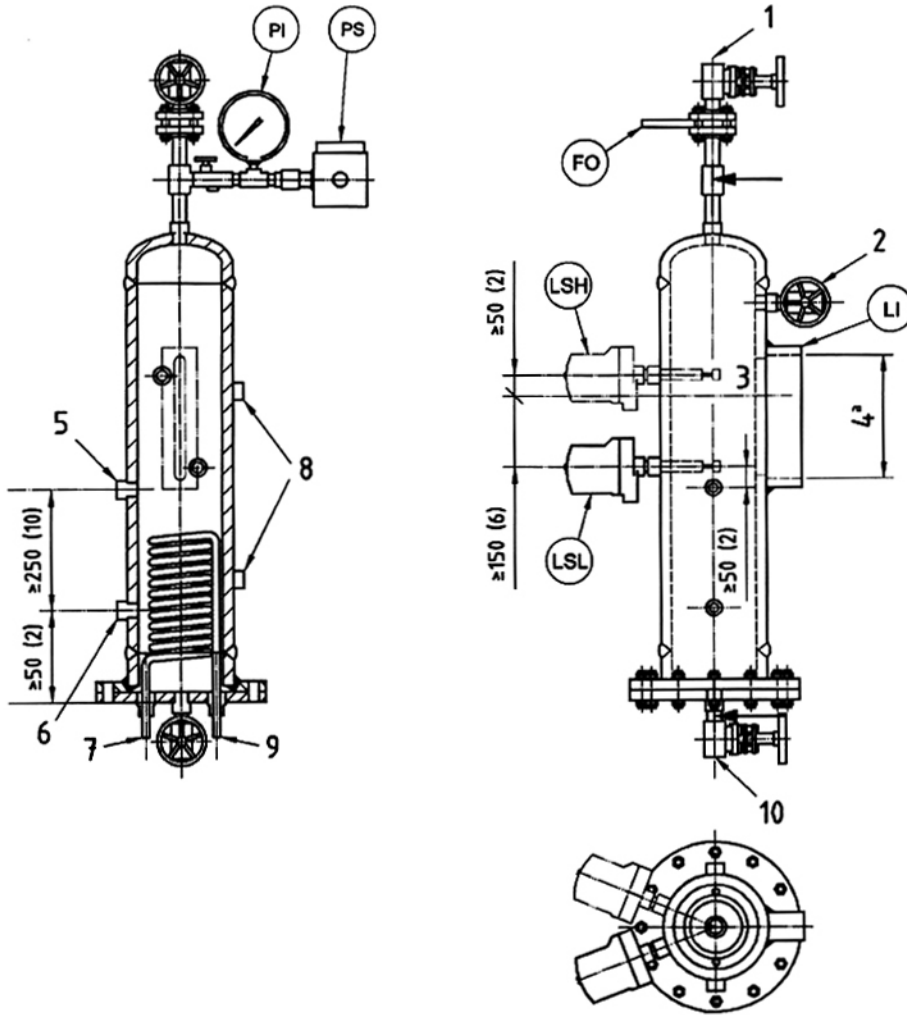
PS bộ chuyển mạch áp suất;

Tham khảo tờ dữ liệu đối với định nghĩa.

^a Khoảng quan sát phải kéo dài từ dưới LSL đến 75 mm (3,0 in) phía trên NLL hoặc 25 mm (1,0 in) phía trên LSH.

Hình G.27 – Bình chứa chất lỏng ngăn/đệm bên ngoài tiêu chuẩn

Các kích thước tính bằng milimet (inches)



CHÚ DẪN:

- 1 lỗ thông hơi 3/4 NPT (nhiệt độ và áp suất tiêu chuẩn);
- 2 bổ sung áp suất 3/4 NPT (nhiệt độ và áp suất tiêu chuẩn);
- 3 mức chất lỏng chuẩn (NLL);
- 4 khoảng quan sát;
- 5 cửa hồi lưu 3/4 NPT (nhiệt độ và áp suất tiêu chuẩn);
- 6 cửa cấp 3/4 NPT (nhiệt độ và áp suất tiêu chuẩn);
- 7 đường kính ngoài của ống 13 mm (0,5 in), đầu vào chất lỏng làm mát;
- 8 các giá lắp ráp;
- 9 đường kính ngoài của ống 13 mm (0,5 in), đầu ra chất lỏng làm mát;

TCVN 9736:2013

10 cửa xả 3/4 NPT (nhiệt độ và áp suất tiêu chuẩn);

FO miệng dòng chảy ;

LSH mức cao của bộ chuyển mạch mức (Nếu được quy định);

LSL mức thấp của bộ chuyển mạch mức;

LI bộ chỉ thị mức;

PI bộ chỉ thị áp suất;

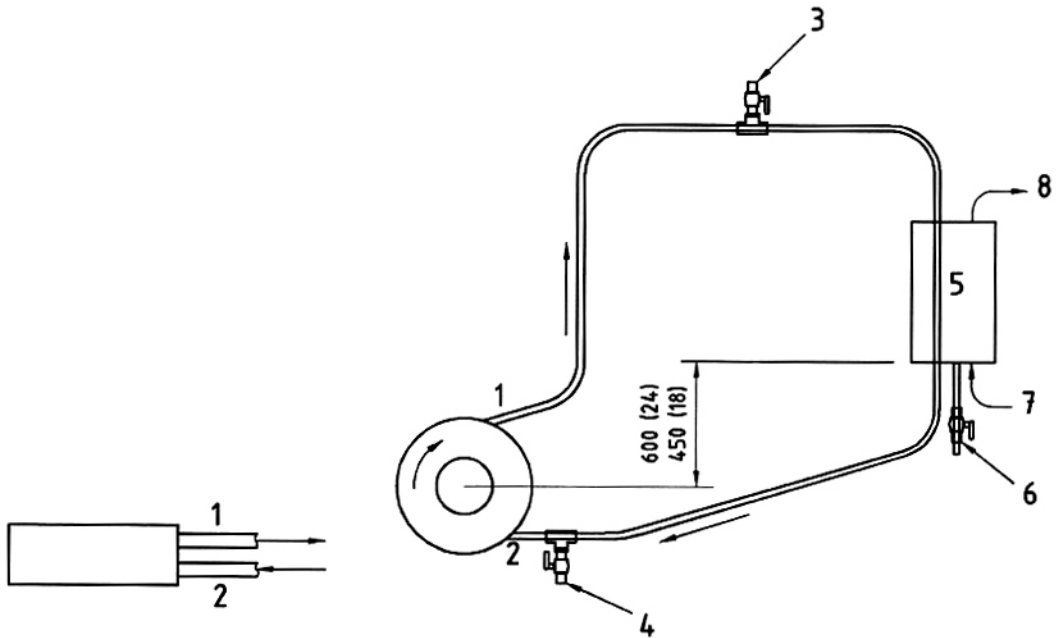
PS bộ chuyển mạch áp suất.

Tham khảo tờ dữ liệu đối với định nghĩa.

^a Khoảng quan sát phải kéo dài từ dưới LSL đến 75 mm (3,0 in) phía trên NLL hoặc 25 mm (1,0 in) phía trên LSH.

Hình G.28 – Bình chứa chất lỏng ngăn/đệm ngoài thay thế

Các kích thước tính bằng milimet (inch)



a) bố trí đối với các ứng dụng máy đứng b) bố trí đối với các ứng dụng máy bơm trực ngang

CHÚ DẪN:

- 1 đến bộ làm mát cụm làm kín;
- 2 từ bộ làm mát cụm làm kín;
- 3 lỗ thông hơi điểm đỉnh trong đường ống liên kết;
- 4 lỗ xả điểm dưới trong đường ống liên kết;
- 5 bộ làm mát dòng chức năng của cụm làm kín;
- 6 cửa xả vận hành nước làm mát;
- 7 cửa vào nước làm mát (CWI);
- 8 cửa ra nước làm mát (CWO);

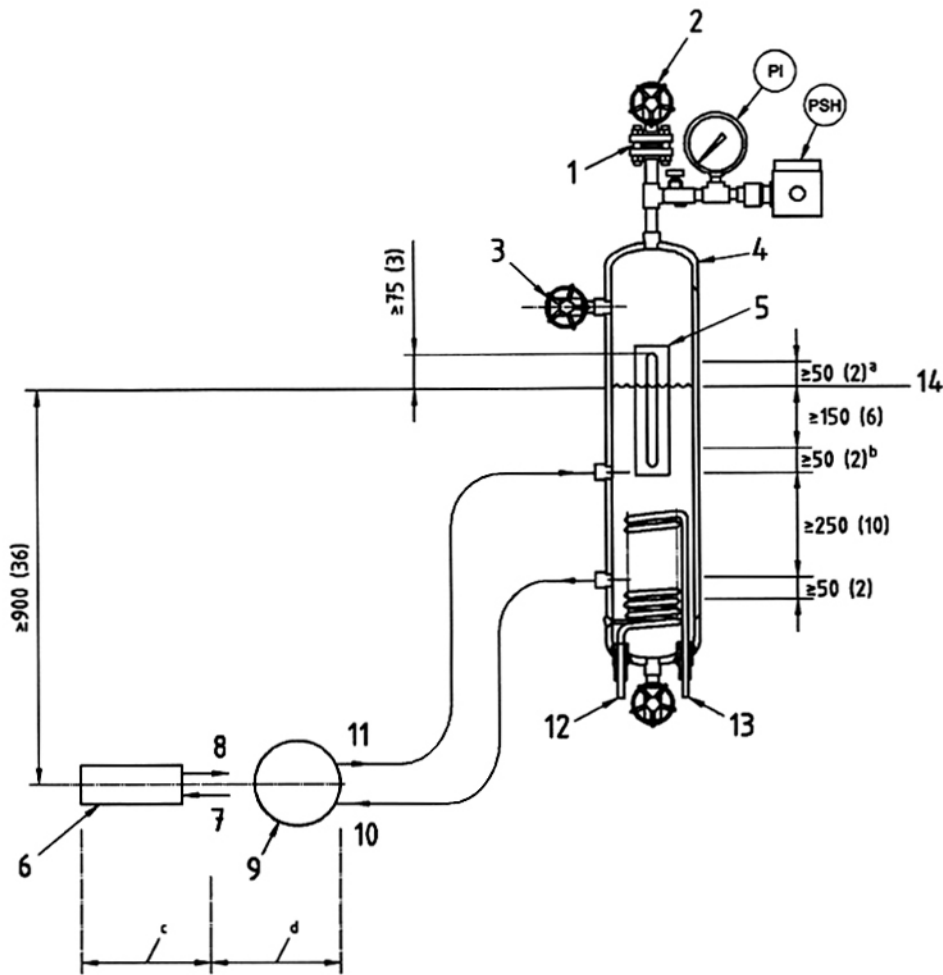
Bộ làm mát dòng chức năng của cụm làm kín phải có chất lỏng làm mát trên phía vỏ bọc và chất lỏng chu trình trên phía ống dẫn. Cấu trúc bộ làm mát phải cung cấp sự xả nước đối với cả hai chất lỏng làm mát và các Chất lỏng chu trình.

Bộ làm mát dòng chức năng của cụm làm kín phải được lắp càng gần máy bơm càng tốt khi không gian đủ tùy ý đối với sự vận hành và bảo dưỡng. Nó không nên được lắp trực tiếp phía trên bơm. Các đường ống nóng phải được cách nhiệt như điều thiết yếu đối với an toàn.

Đối với đường ống, sử dụng các chỗ uốn cong bán kính dài, trơn. Đối với đường ống, giảm thiểu số lượng các khuỷu 90°, mặc dù các khuỷu 45° có thể được sử dụng.

Tất cả các đường ống phải dốc lên từ nắp bít đến lỗ thông hơi điểm đỉnh; độ dốc ít nhất là 40 mm/m (0,5 in/ft).

Hình G.29 – Lắp đặt điển hình của hệ thống tuần hoàn Sơ đồ 23



CHÚ DẪN:

1 cửa có bích	6 hộp nắp bit	11 dòng hồi từ cụm làm kín	PI bộ chỉ thị áp suất
2 thông hơi	7 đầu vào đến cụm làm kín	12 đầu vào chất lỏng làm mát	PSH mức cao của bộ chuyển mạch áp suất
3 bổ sung	8 đầu ra khỏi cụm làm kín	13 đầu ra chất lỏng làm mát	
4 bình chứa	9 hộp nắp bit	14 mức chất lỏng chuẩn (NLL)	
5 kính ngắm dòng	10 cung cấp đến cụm làm kín		

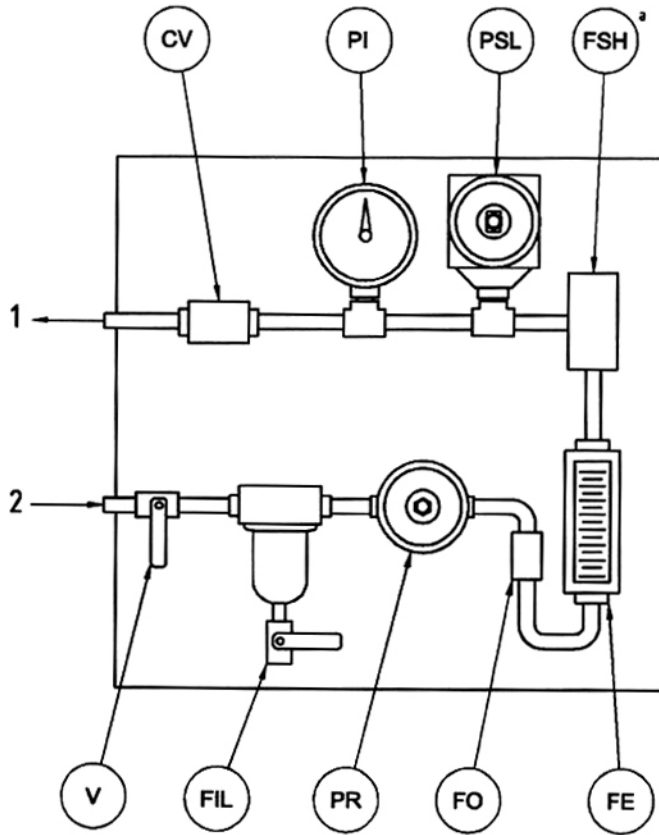
Đối với đường ống, sử dụng các chỗ uốn cong bán kính dài, trơn. Đối với đường ống, giảm thiểu số lượng các khuỷu 90°, mặc dù các khuỷu 45° có thể được sử dụng.

Tất cả các đường ống phải dốc lên từ nắp bit đến lỗ thông hơi điểm đỉnh; độ dốc ít nhất là 40 mm/m (0,5 in/ft).

Bộ làm mát dòng chức năng của cụm làm kín phải được lắp càng gần máy bơm càng tốt khi không gian đủ tùy ý đối với sự vận hành và bảo dưỡng. Nó không nên được lắp trực tiếp phía trên bơm. Các đường ống nóng phải được cách nhiệt như điều thiết yếu đối với an toàn.

- ^a Báo động mức cao được lắp trong khoảng này;
- ^b Báo động mức thấp được lắp trong khoảng này;
- ^c Đối với các ứng dụng ngang;
- ^d Đối với các ứng dụng dọc.

Hình G.30 – Lắp đặt điển hình của bình chứa chất lỏng ngăn/đệm



CHÚ DẪN:

- 1 đến cụm làm kín;
- 2 từ nguồn cấp khí;
- CV van điều khiển (một chiều);
- FE lưu lượng kế;
- FIL bộ lọc kết tụ;
- FO miệng dòng chảy 1,5 mm (0,062 in), nếu được yêu cầu;
- FSH mức cao của bộ chuyển mạch dòng;
- PI bộ chỉ thị áp suất;
- PR bộ điều tiết áp suất;
- PSL mức thấp của bộ chuyển mạch áp suất;
- V van ngắt;

Hình này thể hiện một cấu trúc tổng quát của các phần tử trên bảng điều khiển nguồn cấp khí. Không gian vật lý của các phần tử có thể là khác nhau miễn là tất cả các phần tử được yêu cầu và và chuỗi dòng chảy được mô tả có mặt.

^a Nếu đã được quy định.

Hình G.31 – Bảng điều khiển cung cấp khí ngăn bên ngoài tiêu chuẩn

Phụ lục H

(tham khảo)

Danh mục người kiểm tra đối với tất cả các cụm làm kín

Điều mục	Đề mục tham khảo	Ngày kiểm tra	Kiểm tra bởi	Tình trạng
Các đầu nối đệm nắp đã đánh dấu	6.1.2.17			
Các nút phi chất dẻo	6.1.2.18 10.4.3			
Các quy trình hàn được phê duyệt	6.1.6.10.1			
Các quy trình sửa chữa được phê duyệt	6.1.6.10.2			
Các sự thử nghiệm vật liệu rèn	6.1.6.10.4			
Các liên kết hàn	6.1.6.10.5			
Kết quả thử nghiệm va đập	6.1.6.11.3			
Khe hở cần thiết và không gian tiếp cận an toàn	8.1.4			
Đường ống, việc chế tạo, việc kiểm tra và thử nghiệm đáp ứng tiêu chuẩn và các quy trình hàn được phê duyệt.	8.1.6			
Các nhãn được gắn trên các bộ làm mát	8.2.3.2			
Thông số cửa	8.5.2.2			
Nhãn bình chứa chất lỏng đệm/ngăn	8.5.4.4.4			
Các chuẩn định cỡ nhiệt	8.5.4.5 a)			
Danh mục van an toàn	9.8.1			
Làm đúng theo bản kê của người thử nghiệm	10.1.7			
Kết quả thử nghiệm NDE (thử không phá hủy)	10.2.3			
Sự kiểm soát độ sạch	10.2.3 j) 10.4.3 c)			
Kết quả thử nghiệm độ cứng	10.2.3 k)			
Chứng nhận thử nghiệm	10.3.1.5 11.2.2 11.2.4			
Biên bản thử nghiệm	10.3.1.5			
Kết quả thử nghiệm thủy tĩnh được xác nhận	10.3.2.1			
Cụm làm kín được cung cấp nhãn thử nghiệm khí nén	10.3.3.2			
Tiêu chí chấp nhận sự rò rỉ cụm làm kín	10.3.1.4.1			
Các quy trình bảo quản ở hiện trường	10.4.2			
Sự chuẩn bị cho giao hàng	10.4.3			
Các mối nối đường ống phụ trợ đã được bịt đầu hoặc đánh dấu	10.4.4			
Các hướng dẫn lắp đặt	10.4.5			
Dữ liệu hợp đồng	11.3.1			

Phụ lục I

(quy định)

Mẫu cho thử nghiệm chất lượng của cụm làm kín cơ khí

Mẫu thử nghiệm chất lượng của cụm làm kín cơ khí

Ngày:

CW1, 2CW-CW, 3CW-FB, 3CW-FF và 3CW-BB

Duyệt xét:

Nhà sản xuất:

Mẫu/Kiểu cụm làm kín:

Kiểu làm kín:

A B C ES

Vật liệu cấu tạo:

Bề mặt quay Bề mặt đứng yên
Các cụm làm kín thứ cấp Phần cứng kim loại

Cỡ cụm làm kín:

Ký hiệu cụm làm kín: Sờ đồ làm kín: Tốc độ trục:

Vật liệu bề mặt quay:

Vật liệu bề mặt đứng yên:

Nhóm ứng dụng (Bảng 7)

Phi hidrocarbon (nước, kiềm, axit)

Hidrocarbon không bay hơi

Hidrocarbon bay hơi

Độ lệch tâm trục (Hình. 18)

Độ lệch tâm bạc lót (Hình. 18)

Độ đồng tâm buồng làm kín (Hình. 13)

Độ lệch tâm bề mặt buồng làm kín (Hình 15)

Chất lỏng:

Nhiệt độ điểm cơ sở °C/°F / Áp suất điểm cơ sở MPa (bar)/psig /

Mật độ tương đối (SG)

Áp suất hơi

Chất rắn

Cỡ hạt

* Các cụm làm kín kép

Kiểm tra tải động nhỏ nhất 100 h		Áp suất MPa (bar) (psig)	Nhiệt độ quá trình °C(°F)	Nhiệt độ dòng chức năng vào °C(°F)	Nhiệt độ dòng chức năng RA °C (°F)	Lưu lượng dòng chức năng m ³ /h (U.S. gal/min)	Nhiệt độ buồng làm kín °C (°F)	Áp suất Chất lỏng ngăn MPa (bar) (psig)	Nhiệt độ Chất lỏng ngăn vào °C (°F)	Nhiệt độ Chất lỏng ngăn RA °C (°F)	Độ đồng tâm ống lót với khoang vỏ	Công suất tiêu thụ kW (hp)	Rò rỉ Hidrocarbon g/ngày	Rò rỉ không hidrocarbon (cm ³ /min)	Thiết bị tuần hoàn m ³ /h (U.S. gal/min)
Ngày	Time														
	Bắt đầu	Dừng													
Thử nghiệm tĩnh nhỏ nhất 4 h															
Thử nghiệm chu trình nhỏ nhất 5 chu trình															

Hình I.1 – Mẫu thử nghiệm chất lượng của cụm làm kín cơ khí

Mẫu thử nghiệm chất lượng của cụm làm kín cơ khí
2CW-CS, 2NC-CS, 3NC-FF, 3NC-BB, 3NC-FB

Nhà sản xuất	Mẫu/Kiểu cụm làm kín			
Cấu trúc	2CW-CS 2NC-CS	3NC-FF	3NC-BB	3NC-FB
Vật liệu cấu tạo	Bề mặt quay	Bề mặt đứng yên		
Chất lỏng vận hành	Phi hiđrocacbon (nước, kiềm, axit)		Hiđrocacbon không bay hơi	Hiđrocacbon bay hơi
Độ lệch tâm trục	Độ lệch tâm bạc lót		Độ đồng tâm bề mặt với bạc lót	
Thử nghiệm Chất lỏng	Nhiệt độ điểm cơ sở		Áp suất điểm cơ sở	
Mật độ tương đối (SG)	Áp suất hơi		Chất rắn	Cỡ hạt
Trình tự thử nghiệm	10.3.1.2.10 (đối với các cấu trúc 2CW-CS, 2NC-CS) 10.3.1.2.12 (đối với các cấu trúc 3NC-FF, 3NC-BB, 3NC-FB)			

Điểm dữ liệu	Ngày	Thời gian	Cụm làm kín trong		Đệm/ngăn		Tốc độ r/min	Rò rỉ cụm làm kín				
			Áp suất	Nhiệt độ	Chất lỏng	Áp suất		Nhiệt độ	Bên trong		Bên ngoài	
			MPa (bar) (psi)	°C(°F)		MPa (bar) (psi)		°C (°F)	cm ³ /h	ml/m ³ (vol. ppm)	cm ³ /h	l/h (định mức)

Độ mòn bề mặt cụm làm kín ngoài Bề mặt đứng yên _____ Bề mặt quay _____ mm (in)

Độ mòn bề mặt cụm làm kín trong Bề mặt đứng yên _____ Bề mặt quay _____ mm (in) (10.3.1.2.12 only)

Hình I.2 – Mẫu thử nghiệm chất lượng của cụm làm kín cơ khí (2CW-CS, 2NC-CS, 3NC-FF, 3NC-BB và 3NC-FB)

Phụ lục J
(quy định)

Mẫu các yêu cầu dữ liệu các cụm làm kín cơ khí

Các cụm làm kín Loại 3	Yêu cầu đối với	Vị trí:	Bộ Phận:	
	Số hiệu công trình/dự án:		Số điều mục.	
Mẫu các yêu cầu dữ liệu các cụm làm kín cơ khí	Số yêu cầu/đặc trưng:		/	
	Số yêu cầu:		Bồi	
	Số đơn đặt hàng:		Ngày:	
	Duyệt xét No.:		0	Ngày:
Danh pháp: ... S = Số tuần trước khi vận chuyển ... F = Số tuần sau khi lệnh khăng định ... D = Số tuần sau khi nhận các bản vẽ đã phê duyệt				
Dữ liệu được yêu cầu	Giấy yêu cầu Số thứ tự các bản	Hợp đồng		
		Số thứ tự các bản	Ngày đến hạn	Ngày nhận
1	Bản vẽ mặt cắt (điển hình) - Tham khảo 11.2.2	0		
2	Sơ đồ hệ thống phụ trợ - Tham khảo 11.3.3	0	0	
3	Các tờ dữ liệu đã hoàn thiện phù hợp - Tham khảo Phụ lục C	0	0	
4	Các phương án thay thế dự kiến	0		
5	Những ngoại lệ với tiêu chuẩn này	0		
6	Danh mục chi tiết của các vật liệu đối với hệ thống làm kín và phụ trợ	0	0	
7	Sự rò rỉ cụm làm kín dự tính của 2NC-CS (Nếu áp dụng được)	0		
8	Kết quả thử nghiệm chất lượng cụm làm kín - Tham khảo 11.2.4, Hình I.1 và Hình I.2	0		
9	Các thông số tính năng thiết kế cụm làm kín - Tham khảo 11.2.3	0		
10	Làm kín lực đẩy hướng trục trên trục (xem bảng dữ liệu, Phụ lục C)	0	0	
11	Bản vẽ mặt cắt (cụ thể) - Tham khảo 11.3.2		0	
12	Bản vẽ chi tiết của hệ thống phụ trợ - Tham khảo 11.3.4		0	
13	Năng lượng làm kín và sự tính toán nhiệt ngấm (xem Phụ lục F)		0	
14	Tính năng thiết bị tuần hoàn trong - Tham khảo 8.6.2.2		0	
15	Các hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng (cụ thể) - Tham khảo 11.3.6* và 11.3.7*		0	
16	Chứng nhận thử nghiệm thủy tĩnh- Tham khảo 10.3.2		0	
17	Các tờ dữ liệu an toàn vật liệu - Tham khảo 11.3.8		0	
18	Dữ liệu đề xuất bổ sung - chỉ rõ	0		
19	Dữ liệu hợp đồng bổ sung - chỉ rõ		0	
* CHÚ THÍCH: Mỗi bản được cung cấp cho hệ thống làm kín và phụ trợ.				
Địa chỉ đối với dữ liệu vận chuyển: _____				
Chữ ký nhà cung cấp:				
(Chữ ký xác nhận việc nhận các bản vẽ đã phê duyệt) _____ Ngày _____				

Danh mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 683-13:1986, *Heat-treatable steels, alloy steels and free-cutting steel – Part 13: Wrought stainless steels (withdrawn)* (Thép xử lý nhiệt, thép hợp kim và thép dễ cắt phoi - Phần 13: Thép rèn không gỉ (rèn kéo)).
- [2] ISO 1629, *Rubber and latices – Nomenclature* (cao su và nhựa cao su – Thuật ngữ).
- [3] ISO 2858, *End-suction centrifugal pumps (rating 16 bar) – Designation, nominal duty point and dimensions* (Bơm ly tâm đầu hút (giá trị danh định 16 bar) – Ký hiệu, kích thước và điểm tải danh nghĩa).
- [4] ISO 2892, *Austenitic cast iron (Gang austenitic)*.
- [5] ISO 3506-1, *Mechanical properties of corrosion-resistant stainless-steel fasteners – Part 1: Bolts, screws and studs* (Đặc tính cơ học của các chi tiết lắp xiết chế tạo bằng thép chống ăn mòn - Phần 1: Bu lông, vít và vít cấy).
- [6] ISO 3506-2, *Mechanical properties of corrosion-resistant stainless-steel fasteners – Part 2: Nuts* (Đặc tính cơ học của các chi tiết lắp xiết chế tạo bằng thép chống ăn mòn - Phần 2 - đai ốc).
- [7] ISO 6208, *Nickel and nickel alloy plate, sheet and strip* (Tấm, lá và băng hợp kim niken và niken).
- [8] ISO 9327-5, *Steel forgings and rolled or forged bars for pressure purposes - Technical delivery conditions – Part 5: Stainless steels* (Thép rèn và thanh được cán hoặc thanh được rèn dùng cho yêu cầu chịu áp suất - Điều kiện cung ứng kỹ thuật - Phần 5: Thép không gỉ).
- [9] ISO 9723, *Nickel and nickel alloy bars* (Thanh hợp kim niken và niken).
- [10] ISO 9725, *Nickel and nickel alloy forgings* (Rèn thép hợp kim niken và niken).
- [11] ISO 12725, *Nickel and nickel alloy castings* (Đúc thép hợp kim niken và niken).
- [12] API 5L, *Specification for line pipe* (Đặc tính kỹ thuật dùng cho đường ống).
- [13] API Std 614, *Lubrication, shaft-sealing and control-oil systems and auxiliaries for petroleum, chemical and gas industry services* (Hệ thống bôi trơn làm kín trục và điều khiển dầu và thiết bị phụ trợ làm việc trong công nghiệp ngành dầu mỏ, hóa dầu và khí).
- [14] API Std 676, *Positive displacement pumps – Rotary* (Bơm thể tích kiểu pit tông - Quay).
- [15] ASME B16.5, *Pipe flanges and flanged fittings, steel, nickel alloy and other special alloys* (Ống có bích và ống nối ghép mặt bích, thép, hợp kim niken và các hợp kim đặc biệt khác).
- [16] ASME B31.3, *Process piping* (Đường ống gia công).
- [17] ASTM A 53, *Zinc-coated welded and seamless black and hot-dipped steel pipe* (Ống thép nhúng nóng, ống thép không hàn đen và ống thép hàn phủ kẽm).
- [18] ASTM A 105, *Carbon steel forgings for piping components* (Thép các bon rèn cho các bộ phận đường ống).

- [19] ASTM A 106, *Seamless carbon steel pipe for high temperature service* (Ống thép các bon không hàn làm việc ở nhiệt độ cao).
- [20] ASTM A 120, *Black and hot-dipped zinc-coated (galvanized) welded and seamless steel pipe for ordinary uses* (Ống thép hàn và không hàn phủ kẽm nhúng nóng và đen cho mục đích thông dụng).
- [21] ASTM A 153, *Zinc coating (hot-dip) on iron and steel hardware* (Phủ kẽm (nhúng nóng) trên sắt và thép cứng).
- [22] ASTM A 181, *Carbon steel forgings for general purpose piping* (Thép các bon rèn dùng cho đường ống thông dụng chung).
- [23] ASTM A 182, *Forged or rolled alloy-steel pipe flanges, forged fittings, and valves and parts for high-temperature service* (Bích ống thép hợp kim cán và rèn, phụ tùng rèn, van và các bộ phận cho làm việc nhiệt độ cao).
- [24] ASTM A 193, *Alloy-steel and stainless steel bolting materials for high-temperature service* (Vật liệu bu lông bằng thép không gỉ và thép hợp kim cho làm việc nhiệt độ cao).
- [25] ASTM A 194, *Carbon and alloy steel nuts for bolts for high-pressure and high-temperature service* (Đai ốc bằng thép hợp kim và thép các bon dùng với bulông cho làm việc trong điều kiện áp suất cao và nhiệt độ cao).
- [26] ASTM A 197, *Cupola malleable iron* (Gang dẻo đúc).
- [27] ASTM A 269, *Seamless and welded austenitic stainless steel tubing for general service* (Ống thép không gỉ austenitic hàn và không hàn cho làm việc thông dụng chung).
- [28] ASTM A 312, *Seamless and welded austenitic stainless steel pipe* (Ống thép không gỉ austenitic hàn và không hàn).
- [29] ASTM A 338, *Malleable iron flanges, pipe fittings, and valve parts for railroad, marine, and other heavy duty service at temperatures up to 650 °F (345 °C)* (Bích gang dẻo, khớp nối ống và các bộ phận van cho đường ray, đường biển và các chế độ làm việc nặng khác ở nhiệt độ đến 650 °F (345 °C)
- [30] ASTM A 524, *Seamless carbon steel pipe for atmospheric and lower temperatures* (Ống thép các bon không hàn cho nhiệt độ khí quyển và nhiệt độ thấp hơn).
- [31] ASTM A 217, *Martensitic stainless and alloy steel castings for pressure-containing parts suitable for high temperature service* (Đúc thép hợp kim và thép không gỉ mactensit cho các bộ phận chứa áp phù hợp với làm việc nhiệt độ cao).
- [32] ASTM A 276, *Stainless and heat-resisting steel bars and shapes* (Thanh thép và thép không gỉ chịu nhiệt và định hình).
- [33] ASTM A 351, *Austenitic steel castings for high-temperature service* (Đúc thép austenitic cho làm việc nhiệt độ cao).

TCVN 9736:2013

- [34] ASTM A 436, *Austenitic gray iron castings (Đúc gang xám austenic).*
- [35] ASTM A 439, *Austenitic ductile iron castings (Đúc gang dẻo austenic).*
- [36] ASTM A 487, *Standard specification for steel castings suitable for pressure service (Đặc tính kỹ thuật tiêu chuẩn cho đúc thép phù hợp với thiết bị áp lực).*
- [37] ASTM A 494, *Nickel and nickel alloy castings (Đúc hợp kim niken và niken).*
- [38] ASTM A 582, *Standard specification for free-machining stainless steel bars (Đặc tính kỹ thuật tiêu chuẩn cho thanh thép không gỉ dễ gia công).*
- [39] ASTM A 744, *Iron-chromium-nickel and nickel-base corrosion resistant castings for severe service (Vật đúc niken crôm sắt và vật đúc chịu mòn niken dùng cho làm việc môi trường khắc nghiệt).*
- [40] ASTM B 127, *Specification for nickel-copper alloy (UNS N04400) plate sheet and strip (Đặc tính kỹ thuật của tấm, lá và thanh hợp kim đồng niken).*
- [41] ASTM B 164, *Specification for nickel-copper alloy rod, bar, and wire (Đặc tính kỹ thuật của cần, thanh và dây hợp kim đồng niken).*
- [42] ASTM B 473, *Chromium-nickel-iron-molybdenum-copper-columbium stabilized alloy (UNS N08020) bar and wire (Thanh và dây hợp kim rắn columbium-đồng- molybden- sắt-niken-crôm).*
- [43] ASTM B 564, *Specification for nickel alloy forgings (Đặc tính kỹ thuật cho rèn hợp kim niken).*
- [44] ASTM B 574, *Specification for low-carbon nickel-molybdenum-chromium and low-carbon nickel-chromium-molybdenum alloy rod (Đặc tính kỹ thuật của cần hợp kim molybden-crôm-niken các bon thấp và crôm-molybden niken các bon thấp).*
- [45] ASTM B 575, *Specification for low-carbon nickel-molybdenum-chromium and low-carbon nickel-chromium-molybdenum alloy plate, sheet and strip (Đặc tính kỹ thuật đối với thép tấm, thép lá, thép băng hợp kim molybden-crôm-niken các bon thấp và crôm-molybden-niken các bon thấp).*
- [46] ASTM B 637, *Specification for precipitation hardening nickel alloy bars, forgings, and forging stock for high-temperature service (Đặc tính kỹ thuật đối với thép thanh, thép rèn và phôi rèn hợp kim niken biến cứng phân tán cho làm việc nhiệt độ cao)*
- [47] ASTM B 670, *Specification for precipitation-hardening nickel alloy (UNS N07718) plate, sheet, and strip for high-temperature service (Đặc tính kỹ thuật cho tấm, lá và băng hợp kim niken biến cứng phân tán cho làm việc nhiệt độ cao).*
- [48] ASTM D 1418, *Practice for rubber and rubber lattices – Nomenclature (Sử dụng đối với cao su và nhựa cao su - Thuật ngữ).*
- [49] EN 10088-3, *Stainless steels – Part 3: Technical delivery conditions for semi-finished products, bars, rods and sections for general purposes (Thép không gỉ - Phần 3: Điều kiện cung ứng kỹ thuật cho các sản phẩm nửa tinh, các thanh, cần và các bộ phận cho mục đích thông dụng chung).*

- [50] EN 10213-2, *Technical delivery conditions for steel castings for pressure purposes – Part 2: Steel grades for use at room temperature and elevated temperatures* (Điều kiện cung ứng kỹ thuật cho thép đúc cho mục đích áp suất - Phần 2: Cấp thép cho sử dụng tại nhiệt độ phòng và nhiệt độ tăng).
- [51] EN 10213-4, *Technical delivery conditions for steel castings for pressure purposes – Part 4: Austenitic and austenitic-ferritic steel grades* (Điều kiện cung ứng kỹ thuật cho thép đúc cho mục đích áp suất - Phần 4: Cấp thép ferit-austenitic và austenitic).
- [52] EN 10222-5, *Steel forgings for pressure purposes – Part 5: Martensitic, austenitic and austenitic-ferritic stainless steels* (Thép rèn dùng cho mục đích áp suất - Phần 5: Thép không gỉ ferit-austenitic và martensit, austenitic).
- [53] EN 10250-4, *Open die steel forgings for general engineering purposes – Part 4: Stainless steels* (Thép rèn khuôn hở cho kỹ thuật chung - Phần 4: Thép không gỉ).
- [54] EN 10269, *Steels and nickel alloys for fasteners with specified elevated and/or low temperature properties* (Thép và hợp kim niken cho các chi tiết lắp xiết có đặc tính nhiệt độ cao và/hoặc nhiệt độ thấp quy định).
- [55] JIS G 3214, *Stainless steel forgings for pressure vessels⁹⁾* (Thép không gỉ rèn cho bình chịu áp).
- [56] JIS G 4303, *Stainless steel bars* (Thanh thép không gỉ).
- [57] JIS G 4319, *Stainless steel blooms and billets for forgings* (Phôi thép không gỉ và phôi rèn).
- [58] JIS G 5121, *Stainless steel castings* (Đúc thép không gỉ).
-

⁹⁾ Japanese Standards Association, 4-1-24 Akasaka Minato-ku, Tokyo 107-8440 Japan.