

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 8532:2010

ISO 5199:2002

Xuất bản lần 1

ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA BƠM LY TÂM – CẤP II

Technical specifications for centrifugal pumps – Class II

HÀ NỘI – 2010

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu.....	4
Lời giới thiệu.....	5
1 Phạm vi áp dụng.....	7
2 Tài liệu viện dẫn.....	7
3 Thuật ngữ và định nghĩa.....	8
4 Thiết kế.....	14
5 Vật liệu.....	30
6 Kiểm tra và thử nghiệm ở phân xưởng.....	31
7 Chuẩn bị gửi hàng đi.....	33
Phụ lục A (quy định): Bơm ly tâm – Tờ dữ liệu.....	35
Phụ lục B (quy định): Ngoại lực và momen trên các ống nối.....	37
Phụ lục C (quy định): Thư hỏi đặt hàng, bản đề nghị, đơn đặt hàng.....	52
Phụ lục D (quy định): Tài liệu sau đơn đặt hàng.....	53
Phụ lục E (tham khảo): Ví dụ về bố trí vòng bit.....	55
Phụ lục F (tham khảo): Bố trí đường ống cho vòng bit.....	57
Phụ lục G (tham khảo): Các ví dụ về ký hiệu sử dụng các tài liệu viện dẫn từ Phụ lục E và Phụ lục F.....	67
Phụ lục H (tham khảo): Bản kê cho kiểm tra.....	70
Thư mục tài liệu tham khảo.....	72

Lời nói đầu

TCVN 8532:2010 hoàn toàn tương đương với ISO 5199:2002.

TCVN 8532:2010 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 là một tiêu chuẩn trong bộ tiêu chuẩn về đặc tính kỹ thuật của bơm ly tâm; các bơm ly tâm được phân thành các cấp I, cấp II và cấp III. Cấp I gồm các yêu cầu cao nhất và cấp III gồm các yêu cầu thấp nhất.

Việc lựa chọn cấp cho sử dụng cần được thực hiện phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật của ứng dụng trong đó có sử dụng bơm ly tâm. Cấp được lựa chọn là cấp đã được thỏa thuận giữa khách hàng và nhà cung cấp. Hơn nữa cần tính đến các yêu cầu về an toàn của lĩnh vực áp dụng.

Tuy nhiên, đối với một số lĩnh vực áp dụng, không thể tiêu chuẩn hóa được cấp của yêu cầu kỹ thuật đối với các bơm ly tâm bởi vì mỗi lĩnh vực có các yêu cầu khác nhau. Có thể áp dụng tất cả các cấp (I, II và III) phù hợp với các yêu cầu khác nhau của lĩnh vực áp dụng bơm ly tâm. Cho nên có thể xảy ra trường hợp các bơm được lắp đặt phù hợp với các cấp I, II và III cùng làm việc bên cạnh nhau trong một nhà máy.

Các yêu cầu chi tiết hơn nữa đáp ứng cho các ứng dụng riêng hoặc các ngành công nghiệp được đề cập trong các tiêu chuẩn riêng biệt.

Các tiêu chuẩn để lựa chọn một bơm có cấp yêu cầu cho một ứng dụng nào đó có thể bao gồm:

- Độ tin cậy;
- Tuổi thọ vận hành yêu cầu;
- Điều kiện vận hành;
- Điều kiện môi trường, và
- Điều kiện xung quanh nơi lắp đặt bơm.

Trong toàn bộ tiêu chuẩn này các điều kiện dẫn in bằng chữ đậm nét và bản kê cho kiểm tra trong Phụ lục H chỉ ra rằng việc quyết định có thể theo yêu cầu của khách hàng hoặc cần có sự thỏa thuận giữa khách hàng và nhà sản xuất/nhà cung cấp.

Đặc tính kỹ thuật của bơm ly tâm – Cấp II

Technical specifications for centrifugal pumps – Class II

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu đối với các bơm ly tâm cấp II một bậc, nhiều bậc, có kết cấu trục ngang hoặc trục đứng với bất cứ kiểu truyền động và lắp đặt nào dùng cho các ứng dụng chung. Bơm dùng trong các ngành công nghiệp hóa chất (ví dụ, các ngành phù hợp với ISO 2858) là các bơm điển hình thuộc phạm vi của tiêu chuẩn này.

1.2 Tiêu chuẩn này bao gồm các đặc tính thiết kế liên quan đến lắp đặt, bảo dưỡng và an toàn của các bơm ly tâm cấp II, kể cả tấm đế, khớp nối trục và đường ống phụ nhưng không quy định bất cứ các yêu cầu nào của bộ dẫn động ngoài các yêu cầu có liên quan đến công suất định mức đầu ra của bộ dẫn động này.

1.3 Việc áp dụng tiêu chuẩn này yêu cầu phải có bản thiết kế chi tiết, có thể có các thiết kế khác đáp ứng yêu cầu của tiêu chuẩn này với điều kiện là thiết kế này được quy định một cách chi tiết. Bơm không tuân theo các yêu cầu của tiêu chuẩn này có thể được đề nghị để xem xét nhưng phải cung cấp tất cả các sai lệch so với tiêu chuẩn này.

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 4173:2008 (ISO 281-1), *Ô lăn - Tải trọng động và tuổi thọ danh định*.

TCVN 8029:2009 (ISO 76), *Ô lăn - Tải trọng tĩnh danh định*.

TCVN 8532:2010

ISO 2858, *End-suction centrifugal pumps (rating 16 bar) – Designation, nominal duty point and dimensions* (Bơm hút ly tâm (áp suất danh định 16 bar) – Ký hiệu, điểm chế độ làm việc danh nghĩa và kích thước).

ISO 3096, *End-suction centrifugal pumps – Dimensions of cavities for mechanical seals and for soft packing* (Bơm hút ly tâm – Kích thước các khoang lắp vòng bít cơ khí và vòng bít mềm).

ISO 3274, *Geometrical Product Specifications (GPS) – Surface texture: Profile method – Nominal characteristics of contact (stylus) instruments* (Đặc tính hình học của sản phẩm (GPS) – Cấu trúc bề mặt: Phương pháp profilin – Đặc tính danh nghĩa của các dụng cụ đo tiếp xúc).

ISO 3661, *End-suction centrifugal pumps – Base plate and installation dimensions* (Bơm hút ly tâm – Tấm đế và kích thước lắp đặt).

ISO 3744, *Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure – Engineering method in an essentially free field over a reflecting plane* (Âm học – Xác định mức công suất âm thanh của các nguồn tiếng ồn – Phương pháp kỹ thuật đối với điều kiện trường tự do trên một mặt phẳng phản xạ).

ISO 4746, *Acoustics – Determination of sound levels of noise sources using sound pressure – Survey method using an enveloping measurement surface over a reflecting plane* (Âm học – Xác định mức công suất âm thanh của các nguồn tiếng ồn khi sử dụng áp suất âm thanh – Phương pháp giám định bằng cách sử dụng một bề mặt bao để đo trên một mặt phẳng phản xạ).

ISO 7005–1, *Metallic flanges – Part 1: Steel flanges* (Mặt bích kim loại – Phần 1: Mặt bích thép).

ISO 7005–2, *Metallic flanges – Part 2: Cast iron flanges* (Mặt bích kim loại – Phần 2: Mặt bích gang).

ISO 7005–3, *Metallic flanges – Part 3: Copper alloy and composite flanges* (Mặt bích kim loại – Phần 3: Mặt bích hợp kim đồng và mặt bích composit).

ISO 9906, *Rotodynamic pumps – Hydraulic performance acceptance tests – Grades 1 and 2* (Bơm rôto động lực học – Thử nghiệm thu đặc tính thủy lực – Cấp 1 và cấp 2).

ISO 9614–1, *Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity – Part 1: Measurement at discrete points* (Âm học – Xác định mức công suất âm của các nguồn tiếng ồn khi sử dụng cường độ âm thanh – Phần 1: Đo tại các điểm rời rạc).

ISO 9614–2, *Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity – Part 2: Measurement by scanning* (Âm học – Xác định mức công suất âm của các nguồn tiếng ồn khi sử dụng cường độ âm thanh – Phần 2: Đo bằng cách quét).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

3.1**Điều kiện vận hành (operating conditions)**

Tất cả các thông số vận hành (ví dụ, nhiệt độ vận hành, áp suất vận hành) được xác định bởi ứng dụng đã cho và chất lỏng được bơm.

CHÚ THÍCH: Các thông số này sẽ ảnh hưởng đến kiểu kết cấu và loại vật liệu kết cấu.

3.2**Phạm vi vận hành cho phép (allowable operating range)**

Phạm vi các lưu lượng và cột áp tại điều kiện vận hành quy định của bơm khi bị hạn chế bởi khí xâm thực, sự tăng nhiệt, rung, tiếng ồn, độ võng của trục và các chỉ tiêu tương tự khác.

CHÚ THÍCH: Các giới hạn trên và giới hạn dưới của phạm vi được biểu thị bằng lưu lượng lớn nhất và nhỏ nhất.

3.3**Điều kiện vận hành định mức (rated conditions)**

Điều kiện (ngoại trừ bộ dẫn động) xác định các giá trị có bảo đảm cần thiết để đáp ứng tất cả các điều kiện vận hành đã định có tính đến bất cứ các giới hạn cần thiết nào.

3.4**Công suất định mức đầu ra của bộ dẫn động (driver rated power output)**

Công suất ra liên tục lớn nhất cho phép của bộ dẫn động trong các điều kiện xác định.

3.5**Áp suất thiết kế cơ sở (basic design pressure)**

Áp suất được rút ra từ ứng suất cho phép ở 20 °C của vật liệu dùng để chế tạo các chi tiết chịu áp lực của bơm.

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

Áp suất đối với một bộ phận trên cơ sở vật liệu được sử dụng và trên cơ sở các quy tắc tính toán ở nhiệt độ vận hành quy định.

3.7**Áp suất định mức tại đầu vào (rated inlet pressure)**

Áp suất trên đầu vào dùng cho điều kiện vận hành ở điểm bảo đảm.

3.8**Áp suất định mức tại đầu ra (rated outlet pressure)**

Áp suất trên đầu ra của bơm tại điểm bảo đảm với lưu lượng định mức, tốc độ định mức, áp suất định mức tại đầu vào và tỷ trọng của chất lỏng được bơm.

TCVN 8532:2010

3.9

Giới hạn áp suất/nhiệt độ (pressure/temperature limit)

Áp suất và nhiệt độ giới hạn của một bộ phận có kết cấu và vật liệu đã cho.

3.10

Lượng dư ăn mòn cho phép (corrosion allowance)

Phần chiều dày thành của các chi tiết do chất lỏng được bơm làm ướt vượt quá chiều dày lý thuyết yêu cầu để chịu được các giới hạn áp suất được cho ở điều kiện vận hành cao nhất.

3.11

Tốc độ liên tục lớn nhất cho phép (maximum allowable continuous speed)

Tốc độ cao nhất mà nhà sản xuất cho phép vận hành liên tục.

3.12

Tốc độ trượt (trip speed)

Tốc độ tại đó cơ cấu vượt tốc khẩn cấp vận hành độc lập để ngắt động cơ chính.

3.13

Tốc độ tới hạn thứ nhất (first critical speed)

Tốc độ quay tại đó tần số riêng của dao động ngang đầu tiên (thấp nhất) của các chi tiết quay tương đương với tần số quay.

3.14

Tải trọng hướng kính thiết kế (design radial load)

Tải trọng hướng kính của rô-tô của bơm dùng để lựa chọn hệ thống ổ trục.

3.15

Tốc độ hướng kính lớn nhất (maximum radial load)

Tải trọng hướng kính lớn nhất của rô-tô của bơm do sự vận hành bơm ở bất cứ điều kiện nào trong phạm vi vận hành cho phép.

3.16

Độ đảo của trục (shaft runout)

Tổng sai lệch hướng kính được chỉ thị bởi một thiết bị đo vị trí của trục so với thân ổ trục khi trục ở vị trí nằm ngang và được quay bằng tay trong các ổ trục của nó.

3.17

Độ đảo mặt mút (face runout)

Tổng sai lệch chiều trục được chỉ thị tại mặt mút hướng kính ngoài cùng của vỏ vòng bit kín trục bởi một thiết bị đo được quay bằng tay trong các ổ trục của nó.

CHÚ THÍCH: Mặt mút hướng kính là mặt xác định độ đồng trục (thẳng hàng) của bộ phận vòng bit.

3.18**Độ võng của trục (shaft deflection)**

Độ dịch chuyển của trục so với tâm hình học của nó do tác dụng của các lực thủy lực hướng kính đặt trên bánh công tác.

CHÚ THÍCH: Độ võng của trục không bao gồm độ dịch chuyển được tạo ra bởi độ nghiêng của trục trong các khe hở của ổ trục, độ uốn cong của trục do sự mất cân bằng của bánh công tác hoặc độ đảo của trục.

3.19**Sự tuần hoàn (seal flush, circulation)**

Sự trở về của chất lỏng được bơm từ vùng có áp suất cao tới khoang vòng bit.

CHÚ THÍCH: Sự tuần hoàn này có thể được thực hiện bằng đường ống bên ngoài hoặc đường dẫn bên trong và được dùng để thu nhiệt phát sinh tại vòng bit hoặc để duy trì áp suất dương trong khoang vòng bit hoặc được xử lý để cải thiện môi trường làm việc đối với vòng bit. Trong một số trường hợp có thể yêu cầu tuần hoàn chất lỏng được bơm từ khoang vòng bit tới một vùng áp suất thấp hơn (ví dụ, đầu vào).

3.20**Sự phun (injection flush)**

Sự đưa một chất lỏng thích hợp (chất lỏng làm sạch, chất lỏng tương hợp,...) từ một nguồn bên ngoài vào khoang vòng bit và sau đó vào chất lỏng được bơm.

CHÚ THÍCH: Sự phun được sử dụng cho cùng một mục đích như sự tuần hoàn và cũng để cung cấp một môi trường làm việc được cải thiện cho vòng bit.

3.21**Sự tôi (quenching)**

Sự đưa vào liên tục hoặc gián đoạn một chất lỏng thích hợp (chất lỏng làm sạch, chất lỏng tương hợp,...) ở áp suất thấp hơn áp suất của khoang vòng bit trên phía khí quyển của vòng bit chính của trục.

CHÚ THÍCH: Sự tôi được dùng để loại trừ không khí hoặc hơi ẩm, để ngăn ngừa hoặc làm sạch các chất đóng cặn (bao gồm cả băng), để bôi trơn một vòng bit phụ, dập tắt lửa, pha loãng, đốt nóng hoặc làm mát chất rò qua.

3.22**Chất lỏng chắn (barrier fluid)**

Chất lỏng được đưa vào giữa hai vòng bit cơ khí để tách ly hoàn toàn chất lỏng được bơm khỏi môi trường.

CHÚ THÍCH: Áp suất của chất lỏng chắn thường cao hơn áp suất của quá trình bit kín.

3.23**Chất lỏng đệm (buffer fluid)**

Chất lỏng được sử dụng như một chất bôi trơn hoặc chất đệm giữa hai vòng bit cơ khí.

CHÚ THÍCH: Chất lỏng đệm thường có áp suất thấp hơn áp suất của quá trình bit kín.

TCVN 8532:2010

3.24

Đường đặc tính của bơm (pump H(Q) curve, pump head capacity curve, pump characteristic curve)

Quan hệ giữa cột áp tổng của bơm và lưu tốc tại điều kiện định mức/vận hành đã cho của tốc độ và chất lỏng.

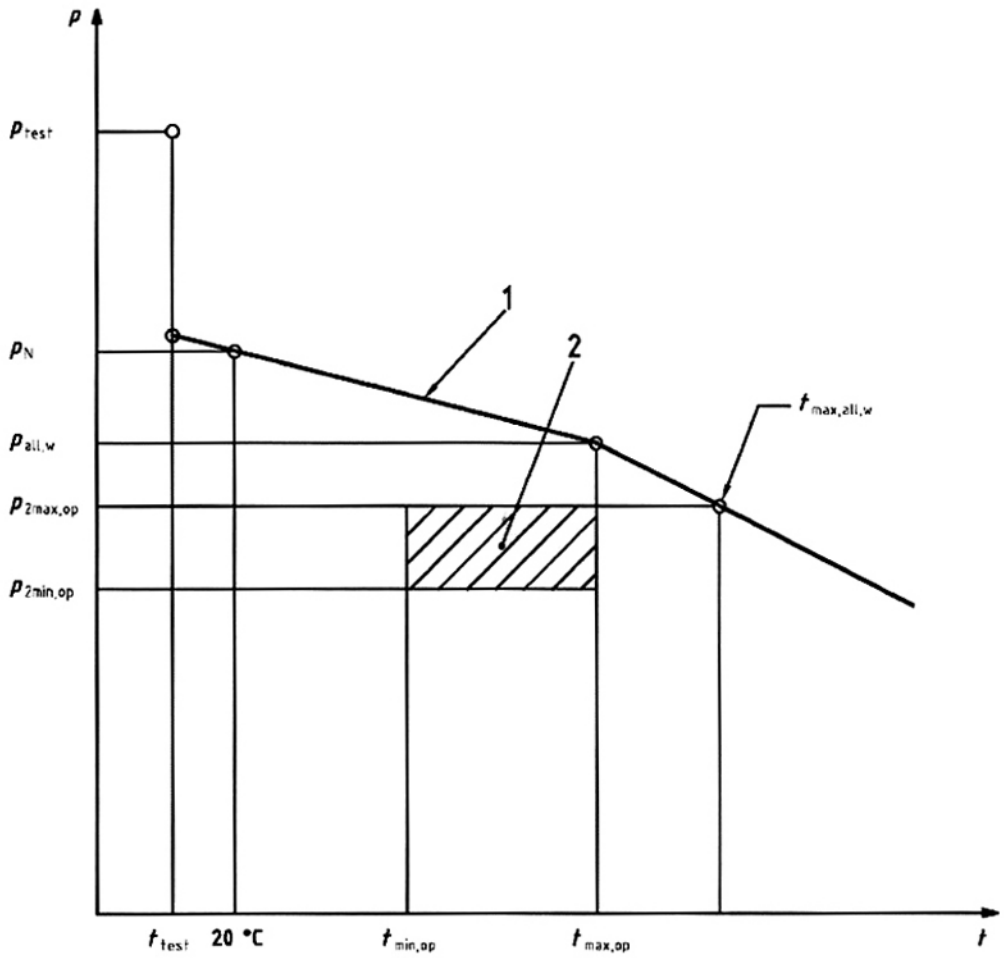
3.25

Chiều cao hút dương khi làm việc 3 % (net positive suction head 3 % NPSH3)

Chiều cao hút dương khi làm việc yêu cầu để giới hạn sự thiếu hụt tới 3 % cột áp tổng của bậc đầu tiên của bơm.

CHÚ THÍCH: Đây là chuẩn cơ bản được sử dụng trong các đường đặc tính.

Xem Hình 1.



CHÚ DẪN:

- 1 Giới hạn áp suất-nhiệt độ của một bộ phận
- 2 Trường làm việc của chất lỏng bao gồm cả dung sai

p	Áp suất	t	Nhiệt độ
p_{rest}	Áp suất thử thủy tĩnh	t_{test}	Nhiệt độ thử thủy tĩnh
p_N	Áp suất thiết kế cơ sở	$t_{min,op}$	Nhiệt độ vận hành nhỏ nhất
$p_{all,w}$	Áp suất làm việc lớn nhất cho phép	$t_{max,op}$	Nhiệt độ vận hành lớn nhất
$p_{2max,op}$	Áp suất vận hành lớn nhất tại đầu ra	$t_{max,all,w}$	Nhiệt độ làm việc lớn nhất cho phép ở áp suất lớn nhất của đầu ra
$p_{2min,op}$	Áp suất vận hành nhỏ nhất tại đầu ra		

Hình 1 – Bộ phận chịu áp lực, trị số áp suất/nhiệt độ định mức

4 Thiết kế

4.1 Yêu cầu chung

4.1.1 Tài liệu

Mỗi khi các tài liệu bao gồm các yêu cầu kỹ thuật trái ngược nhau thì áp dụng chúng theo trình tự sau:

- a) Đơn đặt hàng của khách hàng (hoặc thư hỏi đặt hàng nếu không có đơn đặt hàng) (xem Phụ lục C và Phụ lục D);
- b) Tờ dữ liệu (xem Phụ lục A);
- c) Các yêu cầu của tiêu chuẩn này;
- d) Các tiêu chuẩn khác được viện dẫn trong đơn đặt hàng (hoặc thư hỏi đặt hàng nếu không có đơn đặt hàng).

4.1.2 Đường đặc tính của bơm

Nhà sản xuất/nhà cung cấp phải sẵn có đường đặc tính chỉ ra phạm vi vận hành cho phép của bơm được cung cấp. Các đường đặc tính của đường kính nhỏ nhất và lớn nhất của bánh công tác phải được vẽ trên biểu đồ đặc tính của bơm phù hợp với ISO 2858 và đối với các kiểu bơm khác khi có yêu cầu của khách hàng.

Ưu tiên sử dụng các bơm có đường đặc tính ổn định.

Nếu có yêu cầu của khách hàng, đối với các bơm được sử dụng với truyền động có tốc độ không đổi để tăng cột áp lên khoảng 5 % ở điều kiện định mức bánh công tác lắp đặt mới, bánh công tác lớn hơn hoặc khác nhau.

Khách hàng nên quyết định vị trí của điểm chế độ làm việc trong dải lưu lượng so với điểm có hiệu suất tốt nhất như một hàm số của ứng dụng riêng và sự thay đổi dòng chảy dự định cho sự vận hành tối ưu.

4.1.3 Chiều cao hút dương khi làm việc (NPSH)

Chiều cao hút dương khi làm việc yêu cầu (NPSHR) phải dựa trên cơ sở nước lạnh như đã xác định bằng thử nghiệm phù hợp với ISO 9906 trừ khi có sự thỏa thuận khác.

Nhà sản xuất/nhà cung cấp phải cung cấp đường cong của chiều cao hút dương yêu cầu khi làm việc (NPSHR) như là một hàm số của lưu lượng nước. Các đường cong NPSHR phải là chiều cao hút dương khi làm việc 3 % (NPSH3).

Không được áp dụng các hệ số hiệu chỉnh đối với hydro cacbon cho các đường cong NPSHR.

Bơm phải được lựa chọn sao cho chiều cao hút dương có hiệu lực nhỏ nhất khi làm việc (NPSHA) trong lắp đặt vượt quá chiều cao hút dương yêu cầu khi làm việc (NPSHR) của bơm ít nhất là giới hạn an toàn đã quy định. Giới hạn an toàn này không được nhỏ hơn 0,5 m nhưng nhà sản xuất/nhà cung cấp có thể quy định một giới hạn cao hơn một cách đáng kể tùy thuộc vào các yếu tố sau:

- Cỡ kích thước, kiểu, tốc độ riêng, đặc điểm hình học của hệ thủy lực hoặc kết cấu của bơm;
- Tốc độ vận hành;
- Chất lỏng được bơm;
- Khả năng chống xói mòn do khí xâm thực của các vật liệu kết cấu.

4.1.4 Lắp đặt ngoài trời

Bơm phải thích hợp cho việc lắp đặt ở ngoài trời trong các điều kiện môi trường do nhà sản xuất/nhà cung cấp quy định.

Khách hàng phải quy định mọi điều kiện môi trường cục bộ khác nhau như nhiệt độ cao hoặc thấp, môi trường ăn mòn, bão cát mà bơm phải thích hợp.

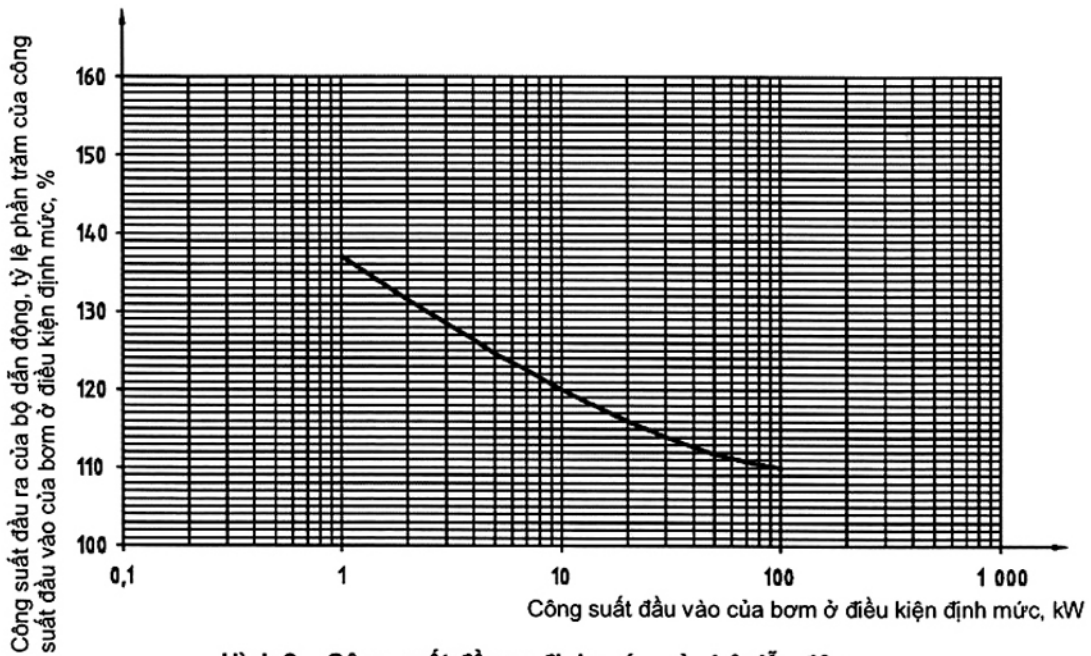
4.2 Động cơ chính

Phải xem xét các yêu cầu sau khi xác định đặc tính danh nghĩa của truyền động:

- a) Ứng dụng và phương pháp vận hành của bơm; ví dụ như trong trường hợp vận hành song song, phải xem xét đến phạm vi đặc tính có thể có với chỉ một bơm vận hành có tính đến đặc tính của hệ thống;
- b) Vị trí của điểm vận hành trên đường đặc tính của bơm;
- c) Tổn thất do ma sát của vòng bit kín trục;
- d) Dòng tuần hoàn đối với vòng bit cơ khí (đặc biệt là đối với các bơm có lưu tốc thấp);
- e) Tính chất của chất lỏng được bơm (độ nhớt, hàm lượng chất rắn, tỷ trọng);
- f) Tổn thất công suất và tổn thất do sự trượt trong truyền động;
- g) Điều kiện khí quyển tại địa điểm đặt bơm;
- h) Sự khởi động của bơm.

Trong đánh giá đặc tính momen, tốc độ yêu cầu của bộ dẫn động, phải xem xét các đặc tính của hệ thống, đặc biệt là bất cứ bơm được khởi động bằng tay hoặc tự động với một van xả mở hoặc đóng hoặc được sử dụng để nạp đầy đường ống xả chính.

Động cơ chính được dùng làm bộ dẫn động cho bất cứ kiểu bơm nào thuộc phạm vi của tiêu chuẩn này phải có công suất định mức đầu ra ít nhất là bằng tỉ lệ phần trăm của công suất định mức đầu vào của bơm được cho trên Hình 2, giá trị này không bao giờ nhỏ hơn 1 kW. Nếu yêu cầu này sẽ làm cho cỡ kích thước của bộ dẫn động vượt quá mức cần thiết thì phải có đề nghị khác được đệ trình cho khách hàng và được khách hàng chấp thuận.



Hình 2 – Công suất đầu ra định mức của bộ dẫn động tính theo phần trăm của công suất đầu vào của bơm ở điều kiện định mức

4.3 Tốc độ tới hạn, sự cân bằng và rung

4.3.1 Tốc độ tới hạn

Trong các điều kiện vận hành, tốc độ tới hạn thực đầu tiên theo phương ngang của rôto khi được nối với truyền động đã được thỏa thuận ít nhất phải vượt quá 10 % tốc độ liên tục lớn nhất cho phép, bao gồm cả tốc độ trượt của bơm được dẫn động bằng tua bin.

Đối với một số kiểu bơm (ví dụ, bơm nhiều cấp nằm ngang và thẳng đứng với trục có nhiều ổ trục), tốc độ tới hạn đầu tiên có thể thấp hơn tốc độ vận hành khi có sự thỏa thuận giữa khách hàng và nhà sản xuất/nhà cung cấp. Phải có sự chú ý đặc biệt tới trường hợp khi bơm được dẫn động ở các tốc độ thay đổi.

4.3.2 Sự cân bằng và rung

4.3.2.1 Yêu cầu chung

Tất cả các bộ phận quay chính phải được cân bằng.

4.3.2.2 Bơm trục ngang

Rung chưa được lọc không được vượt quá các giới hạn rung khốc liệt được cho trong Bảng 1 khi được đo trên thiết bị thử của nhà sản xuất/nhà cung cấp¹⁾. Các giá trị này được đo theo phương hướng kính tại thân ổ trục trên một điểm vận hành duy nhất ở tốc độ định mức ($\pm 5\%$) và lưu lượng định mức ($\pm 5\%$) khi vận hành không có khí xâm thực.

¹⁾ Liên quan đến ISO 10816-3 chỉ dùng cho các phép thử ở hiện trường.

Bảng 1 – Rung khốc liệt lớn nhất cho phép

Bố trí bơm	Kiểu bơm	Các giá trị quân phương (rms) lớn nhất của tốc độ rung, mm/s	
		$h \leq 225$	$h > 225$
Bơm có bộ đỡ cứng	Bơm trục ngang	3,0	4,5
Bơm có bộ đỡ mềm	Bơm trục ngang	4,5	7,1
Tất cả	Bơm trục đứng	7,1	

Trong Bảng 1, h là chiều cao tâm của bơm và một bộ đỡ cứng là bộ đỡ mà tần số riêng thấp nhất của máy phối hợp và hệ thống đỡ theo chiều đo ít nhất phải cao hơn tần số quay là 25 %. Bất cứ bộ đỡ nào khác được xem là bộ đỡ mềm.

Nhà sản xuất/nhà cung cấp phải xác định cấp cân bằng quy định để đạt được mức rung chấp nhận được trong các giới hạn quy định trong tiêu chuẩn này.

CHÚ THÍCH: Để làm tài liệu tham khảo, yêu cầu này thường có thể đạt được bằng sự cân bằng phù hợp với cấp G 6.3 của ISO 1940-1.

Các giá trị đã được lọc đối với tần số quay và tần số hành trình của lá cánh có thể thấp hơn các giá trị cho trong Bảng 1.

Bơm có bánh công tác đặc biệt, ví dụ bánh công tác có một rãnh, có thể vượt quá các giới hạn cho trong Bảng 1. Trong trường hợp này, nhà sản xuất/nhà cung cấp nên chỉ ra đặc điểm này trong tài liệu chào hàng của mình.

4.3.2.3 Bơm trục đứng

Các số đọc về rung phải được lấy trên mặt bích trên đỉnh của bộ dẫn động được lắp trên các bơm trục đứng có khớp nối trục cứng và gắn với ổ trục trên đỉnh của các bơm trục đứng có khớp nối trục mềm.

Các giới hạn rung đối với các bơm có lắp ổ lăn và ổ trượt không được vượt quá các giới hạn rung khốc liệt đã cho trong Bảng 1 khi được đo trên thiết bị thử của nhà sản xuất/nhà cung cấp ở tốc độ định mức ($\pm 5\%$) và lưu lượng định mức ($\pm 5\%$) trong quá trình vận hành không có khí xâm thực.

4.4 Bộ phận chịu áp lực

4.4.1 Áp suất/nhiệt độ định mức

Nhà sản xuất/nhà cung cấp phải xác định rõ áp suất làm việc lớn nhất cho phép ở các điều kiện vận hành cao nhất. Không có trường hợp nào áp suất làm việc lớn nhất cho phép của bơm (vỏ và nắp bơm bao gồm cả thân vòng bit trục và nắp chặn vòng bit/tám chặn đầu mút) vượt quá áp suất của các mặt bích của bơm (xem 4.5.2).

TCVN 8532:2010

Đối với các bơm tuân theo ISO 2858, phải áp dụng các yêu cầu sau:

- a) Áp suất thiết kế cơ sở của bơm ít nhất phải là áp suất theo áp kế 16 bar ở 20 °C khi bơm được chế tạo bằng gang, gang dẻo, thép cacbon hoặc thép không gỉ;
- b) Đối với các vật liệu mà các yêu cầu về độ bền kéo không cho phép đạt tới trị số 16 bar, thì áp suất/nhiệt độ định mức phải được điều chỉnh theo nhiệt độ gây ứng suất đối với vật liệu và phải được nhà sản xuất/nhà cung cấp công bố rõ ràng.

4.4.2 Chiều dày thành

Các vỏ chịu áp lực bao gồm cả thân vòng bit kín trục và nắp mặt mút của vòng bit phải có chiều dày sao cho thích hợp với việc chịu áp lực và hạn chế sự biến dạng trong điều kiện áp suất lớn nhất cho phép ở nhiệt độ vận hành.

Các chi tiết vỏ phải thích hợp với áp suất thử thủy tĩnh (xem 6.3.3) ở nhiệt độ môi trường xung quanh.

Các chi tiết chịu áp lực phải có lượng dư cho ăn mòn là 3 mm khi có yêu cầu của khách hàng.

4.4.3 Vật liệu

Vật liệu để chế tạo các bộ phận, chi tiết chịu áp lực phải tùy thuộc vào chất lỏng được bơm và ứng dụng của bơm (xem Điều 5).

4.4.4 Đặc điểm cơ khí

4.4.4.1 Sự tháo lắp

Trừ các bơm trục đứng có trục truyền động nhiều ổ trục và các bơm nhiều bậc có tiết diện hình vòng, bơm phải được thiết kế để cho phép tháo được bánh công tác, trục, vòng bit kín trục và cụm ổ trục mà không phá vỡ các mối nối mặt bích tại đầu vào và đầu ra. Đối với bơm hút không có kết cấu kéo ra ở phía sau thì nhà sản xuất/nhà cung cấp phải công bố đặc điểm này.

4.4.4.2 Kích vít

Khi sử dụng kích vít làm phương tiện để tách các mặt tiếp xúc của vỏ bơm ra thì một trong các mặt đối tiếp phải có gờ nổi (được khoà mặt hoặc xoi rãnh) để tránh khả năng tạo ra sự rò rỉ hoặc lắp ghép không đúng các bề mặt đối tiếp. Phải có một số lượng đủ các kích vít để bảo đảm cho các chi tiết có thể được tách ra mà không cần đến lực quá lớn hoặc có thể gây hư hỏng cho các chi tiết. Nên tránh sử dụng các vít có đầu rộng, nếu có thể.

4.4.4.3 Áo bọc

Áo bọc để gia nhiệt hoặc làm mát vỏ bơm hoặc cụm vòng bit hoặc cả hai là tùy chọn. Áo bọc phải được thiết kế cho áp suất làm việc ở nhiệt độ 170 °C ít nhất phải là 6 bar. Trong một số ứng dụng, có thể cần phải thiết kế các áo bọc sưởi nóng tới áp suất 16 bar ở 200 °C (đối với hơi nước) hoặc tới 6 bar ở 350 °C (đối với dầu truyền nhiệt).

4.4.4.4 Đệm kín cửa vỏ bơm

Đệm kín cửa vỏ bơm phải được thiết kế thích hợp với điều kiện áp suất thử thủy lực của bơm. Đối với các vỏ bơm tháo được theo phương hướng kính, các đệm kín giữa nắp và vỏ bơm phải được hạn chế với phía khí quyển bên ngoài để ngăn ngừa sự bung ra.

4.4.4.5 Sự thông hơi

Bơm vận chuyển một chất lỏng ở áp suất gần với áp suất hơi của nó hoặc có hàm lượng khí phải được thiết kế sao cho hơi có thể được thoát ra hoàn toàn.

4.4.4.6 Mối ghép bu lông bên ngoài

Các bu lông hoặc vít cấy nối ghép các phần của vỏ bơm chịu áp lực lại với nhau, bao gồm cả thân vòng bit kín trục phải có đường kính tối thiểu là 12 mm (ren hệ mét theo ISO). Nếu do sự hạn chế về không gian mà không thể dùng được bu lông hoặc vít cấy đường kính 12 mm thì có thể sử dụng các bu lông hoặc vít cấy có đường kính nhỏ hơn.

Mối ghép bu lông được lựa chọn (cấp đặc tính bền) phải thích hợp với áp suất làm việc lớn nhất cho phép của bơm và quy trình xiết chặt thông thường. Nếu tại một số điểm nào đó cần thiết phải sử dụng chi tiết kẹp chặt có chất lượng đặc biệt thì các chi tiết kẹp chặt dễ đổi lẫn cho các mối ghép khác cũng phải có cùng một cấp chất lượng đặc biệt nêu trên. Nên tránh sử dụng các vít có đầu rỗng, nếu có thể.

4.4.4.7 Gối đỡ vỏ bơm dùng cho nhiệt độ cao

Đối với các ứng dụng ở nhiệt độ cao vượt quá 175 °C, nên có sự quan tâm thích đáng tới việc đỡ vỏ bơm tại đường tâm.

4.5 Ống nối (vòi phun) và ống nối khác

4.5.1 Phạm vi

Trong tiêu chuẩn này, thuật ngữ ống nối và vòi phun là đồng nghĩa. Điều này có liên quan đến tất cả các chi tiết nối dẫn chất lỏng tới bơm dùng cho vận hành và bảo dưỡng.

4.5.2 Các ống nối đầu vào và đầu ra

Đối với các bơm hút, các ống nối đầu vào và đầu ra phải có mặt bích và được thiết kế với cùng một áp suất định mức. Đối với các kiểu bơm khác nhau (ví dụ, bơm nhiều bậc), cho phép có các áp suất định mức khác nhau đối với các ống nối đầu vào và đầu ra, trong trường hợp này nhà sản xuất/nhà cung cấp phải công bố rằng đây là yêu cầu và yêu cầu này được nhấn mạnh là để giảm áp suất.

4.5.3 Các đầu nối cho thông hơi, lắp áp kế và xả

Phải có phương tiện để thông hơi cho tất cả các khu vực của vỏ bơm và khoang vòng bit và khoang vòng bit được chế tạo có tự thông hơi bằng cách bố trí các ống nối.

TCVN 8532:2010

Phải có phương tiện để nối các áp kế tại các ống đầu vào và đầu ra nhưng các mối nối này không được khoan trừ khi có quy định trong thư hỏi cho đặt hàng hoặc đơn đặt hàng.

Phải có phương tiện để xả tại điểm thấp nhất hoặc các điểm của bơm. Thư hỏi cho đặt hàng và/hoặc đơn đặt hàng cần trình bày các mối nối này cần được khoan và được lắp với nút bịt kín hoặc các cửa chắn khác.

4.5.4 Cửa chắn

Vật liệu chế tạo các cửa chắn sử dụng trong vận hành (dạng nút, mặt bích đặc v.v...) phải thích hợp với chất lỏng được bơm. Phải chú ý đến sự thích hợp của phối hợp vật liệu để chống lại sự ăn mòn và giảm tới mức tối thiểu rủi ro về kẹt hoặc mài mòn ren vít.

Tất cả các lỗ tiếp xúc với chất lỏng có áp được bơm, bao gồm cả các lỗ của vòng bít kín trực phải được lắp với các cửa chắn tháo được thích hợp với áp suất chất lỏng.

4.5.5 Mối nối ống phụ

Tất cả các mối nối của ống phụ phải đáp ứng với các yêu cầu về tính tương hợp của vật liệu, kích thước và chiều dày như quy định đối với đường ống phụ (xem 4.13.6).

Đường ống phụ phải được cung cấp các mối nối tháo được để cho phép tháo dỡ dễ dàng. Kiểu mối nối phải theo thỏa thuận. Trong bất cứ trường hợp nào, các mối nối có đường kính bằng hoặc lớn hơn 25 mm phải có mặt bích.

4.5.6 Nhận dạng mối nối

Tất cả các mối nối phải được nhận dạng trên bản vẽ lắp đặt phù hợp với nhiệm vụ và chức năng của chúng. Sự nhận dạng này nên được áp dụng trên bơm.

4.6 Ngoại lực và momen trên các mặt bích (đầu vào và đầu ra)

Khách hàng phải tính toán các lực và momen do đường ống tác dụng lên bơm và kiểm tra bảo đảm rằng chúng không vượt quá các giá trị cho phép. Nếu các tải trọng lớn hơn các tải trọng cho phép thì cách giải quyết vấn đề phải được thỏa thuận giữa khách hàng và nhà sản xuất/nhà cung cấp.

Nên sử dụng phương pháp cho trong Phụ lục B đối với các bơm có các khớp nối trực mềm trừ khi có phương pháp khác đã được thỏa thuận giữa khách hàng và nhà sản xuất/nhà cung cấp.

4.7 Mặt bích của ống nối

Hình bao của mặt bích phải có kích thước để có thể lắp mặt bích phù hợp với phần có liên quan của ISO 7005 đã cung cấp. Nếu mẫu tiêu chuẩn của các nhà sản xuất bơm đòi hỏi chiều dày và đường kính của mặt bích lớn hơn chiều dày và đường kính quy định thì có thể cung cấp mặt bích lớn hơn nhưng nó phải được gia công bề mặt và khoan lỗ theo quy định. Phải bảo đảm sự tiếp xúc và tựa chắc chắn của đầu bu lông và/hoặc đai ốc trên mặt sau của các mặt bích đúc. Các lỗ lắp bu lông phải gồi lên đường tâm.

4.8 Bánh công tác

4.8.1 Thiết kế bánh công tác

Có thể lựa chọn các bánh công tác có kết cấu kín, nửa hở hoặc hở theo ứng dụng. Các bánh công tác đúc hoặc hàn phải có kết cấu gồm một chi tiết, trừ các vòng bù độ mòn.

Cho phép chế tạo các bánh công tác bằng các công nghệ khác trong các trường hợp đặc biệt, nghĩa là đối với các chiều rộng cửa ra của bánh công tác nhỏ hoặc bánh công tác được chế tạo từ vật liệu đặc biệt. Tuy nhiên yêu cầu này cần có sự thỏa thuận với khách hàng.

4.8.2 Kẹp chặt bánh công tác

Bánh công tác phải được kẹp chặt chống xoay và dịch chuyển theo chiều trục khi quay theo chiều đã quy định.

4.8.3 Điều chỉnh chiều trục

Nếu có yêu cầu điều chỉnh khe hở chiều trục của bánh công tác tại hiện trường thì phải cung cấp các phương tiện điều chỉnh từ bên ngoài. Nếu việc điều chỉnh được thực hiện bằng cách dịch chuyển chiều trục của rô to thì phải chú ý đến ảnh hưởng nguy hiểm có thể có đối với vòng bit cơ khí (xem 4.11.6).

4.9 Vòng bù độ mòn hoặc chi tiết tương đương

Nên lắp các vòng bù độ mòn khi thích hợp. Khi đã được lắp, các vòng bù độ mòn phải có khả năng phục hồi hoặc thay thế mới và được khóa hãm chắc chắn để ngăn ngừa chuyển động quay.

4.10 Khe hở vận hành

Khi xác lập các khe hở vận hành các bộ phận tĩnh tại và chuyển động phải quan tâm đến các điều kiện vận hành và tính chất của vật liệu (như độ cứng, độ bền chống tróc rỗ) được sử dụng cho các bộ phận này. Khe hở phải đủ kích thước để ngăn ngừa sự tiếp xúc trong các điều kiện vận hành và sự phối hợp vật liệu được lựa chọn phải giảm tới mức tối thiểu rủi ro xảy ra sự kẹt dính và xói mòn.

4.11 Trục và ống lót trục

4.11.1 Yêu cầu chung

Trục phải có đủ kích thước và độ cứng vững để:

- Truyền được công suất định mức của động cơ chính;
- Giảm thiểu sự bít kín không đạt yêu cầu hoặc chất lượng vòng bit;
- Giảm thiểu sự mài mòn và rủi ro của sự kẹt và
- Tính đến một cách thỏa đáng các tải trọng hướng kính tĩnh và động, tốc độ tới hạn (xem 4.3.1), các phương pháp khởi động và tải trọng quán tính gây ra.

TCVN 8532:2010

4.11.2 Nhám bề mặt

Nhám bề mặt của trục hoặc ống lót trục tại chỗ lắp cụm vòng bít, vòng bít cơ khí và vòng bít kín chất bôi trơn nếu có, không được lớn hơn 0,8 μm Ra trừ khi có yêu cầu khác đối với vòng bít. Nên quan tâm sử dụng các mức độ nhám bề mặt nhỏ hơn (ví dụ 0,4 μm Ra) cho các vòng bít cơ khí khi sử dụng trục có đặc tính động lực học theo chiều trục hoặc các vòng bít của ống lót. Phép đo độ nhám bề mặt phải phù hợp với ISO 3274.

4.11.3 Độ võng của trục

Độ võng tính toán của trục trong mặt phẳng hướng kính đi qua mặt mút ngoài của cụm vòng bít (hoặc tại mặt mút của vòng bít cơ khí đối với các bơm có gắn với vòng bít) gây ra bởi các tải trọng hướng kính tác dụng trong quá trình vận hành của bơm không được vượt quá 50 μm trong các điều kiện sau:

- a) Trong phạm vi vận hành cho phép của bơm;
- b) Trong phạm vi vận hành cho phép của bơm khi được lắp với bánh công tác có đường kính lớn nhất.

Điều kiện a) luôn được áp dụng, ngoài ra, điều kiện bổ sung b) có thể cần phải có sự thỏa thuận.

Không được xem xét tới gối đỡ bằng đệm kín khi xác định độ võng của trục.

4.11.4 Đường kính

Đường kính của các đoạn trục hoặc ống lót trục tiếp xúc với các vòng bít kín trục phải phù hợp với ISO 3069 khi được áp dụng.

4.11.5 Độ đảo của trục

Việc chế tạo và lắp ráp trục và ống lót, nếu được lắp, cần bảo đảm cho độ đảo của trục trong một mặt phẳng hướng kính đi qua mặt mút ngoài của thân vòng bít kín trục không được lớn hơn 50 μm đối với các đường kính ngoài danh nghĩa nhỏ hơn 50 mm, không lớn hơn 80 μm đối với các đường kính ngoài danh nghĩa 50 mm đến 100 mm, và không lớn hơn 100 μm đối với các đường kính ngoài danh nghĩa lớn hơn 100 mm.

4.11.6 Sự dịch chuyển dọc trục

Sự dịch chuyển chiều trục của rô to cho phép bởi các ổ trục không được ảnh hưởng có hại đến tính năng làm việc của vòng bít cơ khí.

4.11.7 Kẹp chặt và làm kín ống lót trục

Khi lắp một ống lót trục, phải có một cơ cấu để định vị chiều trục và dẫn động theo chu vi đủ để đạt được các chuẩn vận hành phổ biến lớn nhất. Yêu cầu này cũng áp dụng cho ống lót bít kín các vòng bít cơ khí nếu được lắp.

Phải có sự bít kín để ngăn ngừa sự rò rỉ bên ngoài giữa trục và ống lót trục. Khi có rủi ro xuất hiện sự ăn mòn trục thì phải có sự gá đặt để bảo đảm cho trục không bị ướt.

4.11.8 Sự bố trí ống lót trục

Trên một bơm có bố trí làm kín, đầu mút của cụm ống lót trục, nếu được lắp, phải kéo dài ra ngoài mặt mút ngoài của nắp chắn vòng bit làm kín. Trên một bơm có bố trí các vòng bit cơ khí thì ống lót trục phải kéo dài ra ngoài tấm đầu mút của vòng bit. Trên các bơm sử dụng một vòng bit phụ hoặc một ống lót tiết lưu thì ống lót trục phải kéo dài ra ngoài tấm đầu mút của vòng bit. Như vậy sự rò rỉ giữa trục và ống lót trục không thể lẫn lộn được với sự rò rỉ qua cụm vòng bit hoặc các mặt mút của vòng bit cơ khí.

Phải mô tả đầy đủ sự bố trí ống lót trục đối với các vòng bit cơ khí bên ngoài hoặc nhiều vòng bit cơ khí.

4.11.9 Kẹp chặt ổ trục chặn

Không sử dụng vòng tiếp xúc trực tiếp với ổ trục để truyền lực đẩy từ trục tới vòng trong của ổ trục chặn. Nên ưu tiên sử dụng các đai ốc hãm hoặc vòng đệm hãm.

4.12 Ổ trục

4.12.1 Yêu cầu chung

Khi lắp các ổ lăn thì chúng phải phù hợp với tiêu chuẩn đã được công nhận trên phạm vi quốc tế. Có thể sử dụng các kiểu ổ lăn khác.

4.12.2 Tuổi thọ của ổ lăn

Ổ lăn phải được lựa chọn và định mức phù hợp với TCVN 8029:2009 (ISO 76) và ISO 281-1; tuổi thọ định mức cơ sở (L_{10}) ít nhất phải là 17 500 h khi vận hành trong phạm vi vận hành cho phép. Đối với các bơm hút, nhà sản xuất/nhà cung cấp phải quy định các giới hạn của áp suất trên đầu ra là một hàm số của cột áp của bơm ở tải trọng lớn nhất để đạt được tuổi thọ tính toán của ổ lăn ít nhất là 17 500 h.

4.12.3 Nhiệt độ của ổ trục

Nhà sản xuất/nhà cung cấp bơm phải quy định xem liệu có cần thiết phải làm mát hoặc sấy nóng hay không để duy trì nhiệt độ của ổ trục trong các giới hạn mà nhà sản xuất ổ trục đã cho.

4.12.4 Bôi trơn

Hướng dẫn vận hành phải bao gồm thông tin về loại chất bôi trơn được sử dụng và tần suất bôi trơn.

4.12.5 Thiết kế thân ổ trục

Để ngăn ngừa sự tổn thất hoặc nhiễm bẩn chất bôi trơn, không được sử dụng các mối nối có đệm kín hoặc có ren để tách ly chất lỏng làm mát hoặc sấy nóng khỏi chất bôi trơn.

TCVN 8532:2010

Tất cả các lỗ trong thân ổ trục phải được thiết kế để ngăn ngừa sự thâm nhập của các chất nhiễm bẩn và sự thoát ra của chất bôi trơn trong các điều kiện vận hành bình thường.

Trong các vùng nguy hiểm, bất cứ cơ cấu nào để bít kín thân ổ trục cũng phải được thiết kế để không trở thành một nguồn đánh lửa gây cháy. Nên tránh sử dụng các vòng bít có mép sắc.

Trong trường hợp sử dụng dầu bôi trơn phải có lỗ xả dầu được nút kín. Nếu thân ổ trục cũng sử dụng như một khoang chứa dầu, phải sử dụng cái chỉ báo mức dầu hoặc bầu dầu có mức không đổi. Vạch dấu dùng cho mức dầu hoặc chính đặt bầu dầu có mức không đổi phải bền lâu và nhìn thấy được và phải định rõ mức là đứng yên hoặc chạy. Khi sử dụng các ổ trục có thể bôi trơn lại được, phải cung cấp phương tiện xả dầu, mỡ bôi trơn.

Tại các vị trí của ổ trục phải có khả năng giám sát nhiệt độ và rung nếu có yêu cầu của khách hàng.

4.13 Sự bít kín trục

4.13.1 Yêu cầu chung

Đối với các bơm tuân theo ISO 2858, thiết kế bơm phải cho phép sử dụng tất cả các vòng bít sau:

- Vòng bít mềm (P);
- Vòng bít cơ khí đơn;
- Nhiều vòng bít cơ khí (D) như đã chỉ ra trong Phụ lục E.

Đối với tất cả các kiểu bơm khác khi trục bơm phải được bít kín thì kết cấu bơm phải cho phép sử dụng một hoặc nhiều các vòng bít nêu trên.

Cho phép sử dụng các vòng bít kiểu bạc cho tất cả các kiểu bơm.

Việc bố trí để tời (Q), trong một số trường hợp có thể là cần thiết, như chỉ dẫn trong Phụ lục E.

Kích thước của khoang vòng bít phải phù hợp với ISO 3069 trừ khi điều kiện vận hành có quy định khác.

Các phương án bố trí phải có khả năng chứa, thu gom và xả tất cả các chất lỏng rò qua từ khu vực vòng bít.

4.13.2 Chuẩn vận hành dùng để lựa chọn

Chuẩn vận hành chính dùng để lựa chọn các vòng bít cơ khí và các vòng bít mềm là:

- Các tính chất hóa học và bản chất của chất lỏng được bơm;
- Áp suất bít kín nhỏ nhất và lớn nhất mong đợi;
- Nhiệt độ và tính chất vật lý của chất lỏng tại vòng bít;
- Các điều kiện vận hành đặc biệt bao gồm khởi động, dừng máy, các thay đổi đột ngột về nhiệt và cơ, chu kỳ làm sạch và sát trùng, và
- Đường kính và tốc độ của trục;

Chuẩn phụ đối với các vòng bít cơ khí là

- Chiều quay của bơm.

4.13.3 Vòng bít cơ khí

4.13.3.1 Kiểu và sơ đồ bố trí

Tiêu chuẩn này không quy định kết cấu các chi tiết của vòng bít cơ khí nhưng các chi tiết này phải thích hợp để chịu được các điều kiện quy định trong tờ dữ liệu (xem Phụ lục A).

Việc bố trí các vòng bít cơ khí (ví dụ, vòng bít cơ khí đơn, nhiều vòng bít cơ khí, vòng bít cơ khí được cân bằng hoặc không được cân bằng (xem Phụ lục E) phải được quy định trong tờ dữ liệu (xem Phụ lục A).

Nếu bơm vận chuyển chất lỏng gần điểm sôi của chất lỏng thì áp suất trong khoang vòng bít cơ khí phải vượt quá áp suất đầu vào, hoặc nhiệt độ ở ngay trong vùng lân cận của vòng bít phải thấp hơn nhiệt độ bốc hơi để ngăn ngừa sự bốc hơi tại các mặt mút của vòng bít.

Nếu áp dụng sơ đồ bố trí nhiều vòng bít chịu áp (lưng đối lưng hoặc cặp đôi trước sau) thì chất lỏng chắn giữa các vòng bít phải thích hợp với quá trình và phải có áp suất cao hơn áp suất bít kín.

Nếu lắp đặt các vòng bít cơ khí theo sơ đồ lưng đối lưng thì phải bảo đảm rằng vòng đứng yên trên phía bánh công tác và vòng bít quay liền kề không bị dịch chuyển hoặc hư hỏng không thể phục hồi lại được trong trường hợp có sự giảm áp chuyển tiếp không định trước trong chất lỏng chắn.

Đối với các bơm vận hành ở nhiệt độ dưới 0 °C, có thể cần phải bôi trơn để ngăn ngừa sự tạo thành băng.

4.13.3.2 Vật liệu

Phải lựa chọn các vật liệu thích hợp cho các chi tiết của vòng bít để chịu được ăn mòn, xói mòn, nhiệt độ, ứng suất, nhiệt độ và cơ v.v... Đối với các vòng bít cơ khí, các chi tiết kim loại bị chất lỏng được bơm làm ướt phải có chất lượng vật liệu ít nhất là bằng chất lượng vật liệu của vỏ bơm (xem Điều 5) về cơ tính và sức chống ăn mòn).

4.13.3.3 Đặc điểm về kết cấu

Phải có phương tiện để định tâm tấm mặt mút của vòng bít so với lỗ của khoang vòng bít. Để đạt được yêu cầu này, phương pháp chấp nhận được là lắp một nắp chặn theo đường kính trong hoặc đường kính ngoài.

Tấm mặt mút của vòng bít phải có đủ độ cứng vững để tránh bị cong vênh. Thân vòng bít và tấm mặt mút, bao gồm cả bu lông kẹp chặt (xem 4.4.4.6) phải được thiết kế theo áp suất vận hành cho phép ở nhiệt độ vận hành và tải trọng yêu cầu trên mặt tựa đệm kín.

TCVN 8532:2010

Các đệm kín giữa thân lắp vòng bít và vòng bít đứng yên hoặc tấm mặt mút của vòng bít phải được hạn chế ở phía bên ngoài hoặc có kết cấu tương đương để ngăn ngừa sự bung ra.

Tất cả các chi tiết của vòng bít đứng yên bao gồm cả tấm mặt mút của vòng bít phải được bảo vệ tránh sự tiếp xúc bất ngờ với trục hoặc ống lót và tránh chuyển động quay. Khi một chi tiết của vòng bít đứng yên tiếp xúc với trục hoặc ống lót thì bề mặt tiếp xúc với vòng bít phải đủ cứng và chịu mài mòn. Phải có đầu dẫn vào và loại bỏ các cạnh sắc để tránh hư hỏng cho vòng bít trong quá trình lắp ghép.

Dung sai gia công cơ khoang vòng bít và tấm mặt mút của vòng bít phải hạn chế độ đảo mặt mút ở vòng bít đứng yên của vòng bít cơ khí tới các giá trị lớn nhất cho phép do nhà sản xuất/nhà cung cấp đưa ra.

Nếu trang bị một ống lót tiết lưu trong ống mặt mút để giảm tới mức tối thiểu sự rò rỉ do vòng mút bít bị hư hỏng hoàn toàn thì khe hở theo đường kính, tính bằng milimét, giữa ống lót và trục nên là nhỏ nhất và không có trường hợp nào lớn hơn.

$$\frac{d}{100} + 0,2$$

Trong đó: d là đường kính trục.

Khi phải tránh sự rò rỉ thì cần phải có một vòng bít phụ (ví dụ, nhiều vòng bít) (xem Phụ lục E).

Khoang vòng bít phải được thiết kế để ngăn ngừa sự giữ lại hơi khi có thể thực hiện được. Nếu yêu cầu này không thể thực hiện được thì khoang vòng bít phải được thông hơi do người vận hành thực hiện. Phương pháp thực hiện việc thông hơi này phải được nêu trong sách hướng dẫn sử dụng.

Vị trí của các cửa cho chất lỏng đi vào và nếu cần thiết, vị trí của các cửa cho chất lỏng đi ra khỏi khoang vòng bít phải thích hợp với vòng bít cơ khí.

Các lỗ có thể được khoan và tarô, thậm chí cũng không yêu cầu phải có đầu nổi (xem 4.5.3 và 4.5.5) trừ khi có sự thỏa thuận khác.

4.13.3.4 Lắp ráp và thử nghiệm

Để lắp ráp cho gửi hàng đi, xem 7.1.

Vòng bít cơ khí không phải chịu áp suất thử thủy tĩnh vượt quá giới hạn áp suất của vòng bít.

Khách hàng phải được thông báo trước khi đặt hàng nếu các mặt mút của vòng bít không thích hợp cho vận hành với nước (các điều kiện khởi động).

4.13.4 Cụm vòng bít

Phải có phương tiện để cho phép lắp một vòng bôi trơn. Các đầu nổi khi có yêu cầu phải được khách hàng hoặc nhà sản xuất/nhà cung cấp quy định. Phải có không gian đôi dư dùng cho việc bịt kín lại mà không phải tháo bất cứ bộ phận nào ngoài các chi tiết của nắp chặn và bao che. Các chi tiết của nắp chặn phải được kẹp chặt có hiệu quả cho dù vòng bít đã mất đi lực nén ép.

4.13.5 Đường ống phụ cho cụm vòng bit và vòng bit cơ khí

4.13.5.1 Bơm phải được thiết kế để thích ứng với đường ống phụ do vòng bit kín trực yêu cầu trong các điều kiện quy định.

4.13.5.2 Có thể cần đến đường ống phụ cho những trường hợp sau

Loại a) phục vụ cho chất lỏng của quá trình (bơm) hoặc chất lỏng được đưa vào quá trình:

- Tuần hoàn, nếu không có đường dẫn bên trong;
- Phun;
- Chấn;
- Nén tăng áp;

Loại b) phục vụ cho chất lỏng không đưa vào quá trình:

- Gia nhiệt;
- Làm mát;
- Đệm;
- Tỏi;

4.13.6 Kết cấu cơ khí của đường ống phụ

Phạm vi cung cấp và các chi tiết của đường ống phụ, các đầu nối ống được dùng cho công việc phục vụ bên ngoài phải được thỏa thuận giữa khách hàng và nhà sản xuất/nhà cung cấp và phải ưu tiên phù hợp với Phụ lục F.

Khi được quy định, hệ thống đường ống bao gồm tất cả các phụ tùng, thiết bị phụ phải do nhà sản xuất/nhà cung cấp bơm cung cấp và phải được lắp ráp đầy đủ trên bơm khi có thể thực hiện được.

Đường ống phải được thiết kế và lắp đặt để cho phép tháo ra phục vụ cho bảo dưỡng và làm sạch phải được đỡ thích hợp để ngăn ngừa hư hỏng do rung trong vận hành bình thường trong các hoạt động bảo dưỡng. Đường kính trong của ống ít nhất phải là 8 mm và chiều dày thành ống 1 mm. Đường kính và chiều dày thành ống lớn hơn được ưu tiên sử dụng. Nhiệt độ và áp suất định mức của đường ống phụ vận chuyển chất lỏng của quá trình [xem 4.13.5.2a)] không được nhỏ hơn nhiệt độ và áp suất định mức của vỏ bơm (xem 6.3). Vật liệu đường ống phải chịu được ăn mòn do chất lỏng được vận chuyển (xem 4.5.5) và các điều kiện môi trường gây ra.

Đường ống phục vụ cho chất lỏng không đưa vào quá trình [xem 4.13.5.2b)] phải được thiết kế thích hợp cho kế hoạch phục vụ và nhiệt độ định mức (xem 4.4.4.3).

Phải có các lỗ thải chất lỏng và cho chất lỏng rò qua tại tất cả các điểm ở dưới thấp để cho phép xả toàn bộ chất lỏng. Đường ống phải được thiết kế tránh các túi khí.

Hệ thống đường ống phục vụ cho vận chuyển hơi nước phải là "vào ở trên đỉnh, ra ở dưới đáy". Nói

TCVN 8532:2010

chung các đường ống phục vụ khác nên là “vào ở dưới đáy hoặc bên cạnh, ra ở trên đỉnh”.

Nếu trang bị một lỗ thu hẹp thì đường kính của nó không được nhỏ hơn 3 mm.

Khi sử dụng các lỗ điều chỉnh được, phải đảm bảo một dòng chảy liên tục nhỏ nhất.

4.14 Ghi nhãn

4.14.1 Tắm nhãn

Tắm nhãn phải được chế tạo bằng vật liệu chống ăn mòn, thích hợp với điều kiện môi trường và phải được kẹp chặt chắc chắn với bơm.

Thông tin tối thiểu trên tắm nhãn phải bao gồm tên (hoặc nhãn hiệu) và địa chỉ của nhà sản xuất hoặc nhà cung cấp, số nhận dạng bơm (ví dụ, số loạt hoặc số sản phẩm), kiểu và cỡ kích thước.

Có thể cung cấp thêm không gian cho các thông tin bổ sung về lưu tốc, tổng cột áp của bơm, tốc độ của bơm, đường kính bánh công tác (lớn nhất và được lắp đặt), áp suất làm việc lớn nhất cho phép và nhiệt độ của bơm hoặc các thông tin khác khi có yêu cầu.

4.14.2 Chiều quay

Phải chỉ thị chiều quay bằng mũi tên thích hợp, có kết cấu bền lâu trên một vị trí dễ phân biệt.

4.15 Khớp nối trục

Bơm thường được nối với truyền động bằng khớp nối trục đàn hồi (mềm). Khớp nối trục phải có kích thước để truyền momen lớn nhất của bộ dẫn động được sử dụng. Sự giới hạn của tốc độ khớp nối trục phải tương ứng với tất cả các tốc độ vận hành có thể có của bộ dẫn động bơm được sử dụng.

Phải trang bị khớp nối trục có đệm ngăn cách để cho phép tháo dỡ rô tô của bơm mà không phải di chuyển bộ dẫn động. Chiều dài đệm ngăn cách của khớp nối trục phụ thuộc vào khoảng cách yêu cầu giữa các đầu mút trục dùng để tháo dỡ bơm. Khoảng cách giữa các đầu mút trục nên phù hợp với một tiêu chuẩn quốc tế (ví dụ, ISO 2858) khi có thể thực hiện được.

Phải sử dụng khớp nối trục với đầu mút tùy động cơ giới hạn nếu bộ dẫn động không có ổ trục chặn.

Các nũa khớp nối trục phải được kẹp chặt có hiệu quả tránh sự dịch chuyển theo chu vi và dọc trục so với các trục. Các đầu trục phải có lỗ tâm có ren hoặc phải có phương tiện khác để bảo đảm việc lắp ráp đúng khớp nối trục.

Nếu các chi tiết của khớp nối trục được cân bằng cùng nhau thì phải chỉ ra vị trí lắp ráp đúng bằng các vạch dấu bền lâu và nhìn thấy được. Khớp nối trục và đệm ngăn cách phải có cùng một cấp cân bằng như bánh công tác của bơm.

Các sai lệch cho phép trong vận hành theo phương hướng kính, chiều trục và góc không được vượt

quá các giới hạn do nhà sản xuất khớp nối trực đưa ra. Khớp nối trực phải được lựa chọn sao cho có tính đến các điều kiện vận hành như các thay đổi về nhiệt độ, mômen xoắn, số lần khởi động, các tải trọng của ống dẫn, độ cứng vững của bơm và tấm đế.

Phải trang bị một bộ phận che chắn bảo vệ thích hợp cho khớp nối trực. Các bộ phận che chắn bảo vệ phải được thiết kế phù hợp với các quy định an toàn của quốc gia.

Nếu bơm được cung cấp không có bộ dẫn động, nhà sản xuất/nhà cung cấp bơm và khách hàng phải lựa chọn các bộ phận sau theo thỏa thuận chung:

- a) Bộ dẫn động (hệ truyền động): kiểu, công suất, kích thước, khối lượng, phương pháp lắp ráp;
- b) Khớp nối trực: kiểu, nhà sản xuất, kích thước, sự gia công cơ (lỗ và rãnh then), bộ phận che chắn bảo vệ;
- c) Phạm vi tốc độ và công suất đầu vào.

4.16 Tấm đế

4.16.1 Yêu cầu chung

Khi có thể thực hiện được, các kích thước của tấm đế nên ưu tiên phù hợp với một tiêu chuẩn quốc tế (ví dụ, ISO 3661 dùng cho bơm và động cơ). Phải có sự thỏa thuận nếu các tấm đế dùng cho bơm theo ISO 2858 khác với các tấm đế phù hợp với ISO 3661.

Tấm đế phải được thiết kế để chịu được các ngoại lực trên các ống nối của bơm được cho trong 4.6 mà không làm cho sai lệch độ đồng trục (thẳng hàng) của các trục vượt quá quy định cho trong Phụ lục B.

Vật liệu của tấm đế (ví dụ, gang, thép chế tạo, bê tông) và việc lắp đặt tấm đế (trên vữa xi măng hoặc không) phải được thỏa thuận giữa khách hàng và nhà cung cấp.

4.16.2 Tấm đế không lắp đặt trên vữa xi măng

Tấm đế không lắp đặt trên vữa xi măng phải đủ cứng vững để chịu được các tải trọng nêu trong 4.6 đối với lắp đặt tự do hoặc lắp đặt bằng mối ghép bu lông trên nền móng không trát vữa.

4.16.3 Tấm đế lắp đặt trên vữa xi măng

Tấm đế lắp đặt trên vữa xi măng phải được thiết kế để bảo đảm cho việc đổ xi măng đúng cách, ví dụ như phải ngăn ngừa được sự tạo thành túi không khí.

Khi cần có các lỗ để đổ vữa xi măng thì chúng phải có đường kính không nhỏ hơn 100 mm hoặc diện tích tương đương và phải tiếp cận được. Các lỗ đổ vữa xi măng trong vùng dùng cho xả phải có gờ nhô cao lên.

TCVN 8532:2010

4.16.4 Thiết kế tấm đế

Phải có phương tiện trên tấm đế để thu gom và thải đi các chất rò rỉ dùng cho mọi ứng dụng có liên quan đến các chất lỏng có hại và dùng cho các ứng dụng khác nếu có yêu cầu của khách hàng. Các khu vực xả nên có độ dốc ít nhất là 1:100 hướng về phía cửa xả. Các đầu nối dùng cho xả phải được làm ren trên chiều dài tối thiểu là 25 mm và được định vị tại đầu mút tấm đế của bơm.

4.16.5 Lắp ráp bơm và bộ dẫn động trên tấm đế

4.1.6.5.1 Phải có phương tiện để điều chỉnh bộ dẫn động theo phương thẳng đứng để cho phép bù trừ dung sai đối với bơm, bộ dẫn động và tấm đế. Khoảng điều chỉnh này không được nhỏ hơn 3 mm và phải được thực hiện bằng cách sử dụng các miếng đệm hoặc chêm.

4.1.6.5.2 Nếu khách hàng cung cấp bộ dẫn động hoặc khớp nối trực thì họ phải cung cấp cho nhà sản xuất/nhà cung cấp bơm các kích thước lắp đặt đã được chứng nhận của các bộ phận này.

Nếu bộ dẫn động không do nhà sản xuất/nhà cung cấp bơm lắp ráp thì nhà sản xuất/nhà cung cấp bơm nên cung cấp kèm theo các miếng đệm tháo được để điều chỉnh chiều cao tâm của trục nếu toàn bộ yêu cầu về chêm và miếng đệm vượt quá 25 mm. Không được khoan các lỗ kẹp chặt bộ dẫn động trừ khi có thỏa thuận khác.

4.17 Dụng cụ chuyên dùng

Bất cứ các dụng cụ nào được thiết kế chuyên dùng cho điều chỉnh, lắp ráp hoặc tháo lắp bơm phải do nhà sản xuất/nhà cung cấp bơm cung cấp.

5 Vật liệu

5.1 Lựa chọn vật liệu

Các vật liệu thường được quy định trong tờ dữ liệu. Nếu các vật liệu được khách hàng lựa chọn nhưng nhà sản xuất/nhà cung cấp bơm lại quan tâm đến các vật liệu khác thích hợp hơn thì các vật liệu này phải được nhà sản xuất/nhà cung cấp bơm đề nghị là vật liệu thay thế theo các điều kiện vận hành quy định trên tờ dữ liệu.

Đối với các chất lỏng nguy hiểm, nhà sản xuất/nhà cung cấp phải đề nghị các vật liệu thích hợp để thỏa thuận với khách hàng. Không nên sử dụng các vật liệu giòn cho các chi tiết chịu áp lực của bơm vận chuyển các chất lỏng dễ bốc cháy.

Đối với các ứng dụng ở nhiệt độ cao hoặc thấp (nghĩa là trên 175 °C hoặc dưới -10 °C) nhà sản xuất/nhà cung cấp bơm phải có sự quan tâm thích đáng đến kết cấu cơ khí. Đối với các vật liệu của vòng bit, xem 4.13.3.2.

5.2 Thành phần và chất lượng của vật liệu

Thành phần hóa học, cơ tính, xử lý nhiệt và quy trình hàn phải phù hợp với các tiêu chuẩn liên quan.

Khi yêu cầu các phép thử và chứng chỉ cho các đặc tính nêu trên thì các thủ tục phải được thỏa thuận giữa khách hàng và nhà cung cấp.

5.3 Sửa chữa

Việc sửa chữa bằng hàn hoặc các phương pháp khác phải có sự liên quan riêng đến các tiêu chuẩn vật liệu có liên quan. Nghiêm cấm việc sửa chữa các chỗ rò rỉ và khuyết tật trong các chi tiết vỏ chịu áp lực bằng cách bít kín lại, rèn bằng búa, sơn hoặc tẩm thấm.

6 Kiểm tra và thử nghiệm ở phân xưởng

6.1 Yêu cầu chung

6.1.1 Khách hàng có thể yêu cầu bất cứ hoặc tất cả các kiểm tra và thử nghiệm sau và khi có yêu cầu thì các kiểm tra và thử nghiệm này phải được ghi trong tờ dữ liệu (xem Phụ lục A). Các phép thử này có thể được chứng kiến hoặc chứng nhận. Các tờ ghi số đọc của các phép thử được chứng kiến phải có chữ ký của người kiểm tra và đại diện của nhà sản xuất/nhà cung cấp. Bộ phận kiểm tra chất lượng của nhà sản xuất/nhà cung cấp phải cấp giấy chứng nhận (chứng chỉ).

6.1.2 Khi quy định việc kiểm tra, người kiểm tra của khách hàng phải được tiếp cận nhà xưởng của nhà sản xuất/nhà cung cấp tại các thời điểm đã được thỏa thuận cùng nhau và phải được cung cấp các phương tiện và dữ liệu hợp lý để thực hiện có hiệu quả việc kiểm tra.

6.2 Kiểm tra

6.2.1 Không được sơn các chi tiết chịu áp lực trừ lớp sơn chống gỉ tới khi hoàn thành các phép thử và kiểm tra.

6.2.2 Có thể yêu cầu các kiểm tra sau:

- Xem xét, kiểm tra các chi tiết trước khi lắp ráp;
- Xem xét, kiểm tra bên trong vỏ bơm và vòng bù độ mòn sau khi chạy thử;
- Các kích thước lắp đặt;
- Thông tin trên tấm nhãn (xem 4.14);
- Đường ống phụ và thiết bị phụ.

6.3 Thử nghiệm

6.3.1 Yêu cầu chung

Khách hàng phải quy định phạm vi tham gia của họ trong thử nghiệm, theo sau:

- "Thử chứng kiến" nghĩa là sự kiểm soát phải được áp dụng cho tiến trình sản xuất và phép thử được thực hiện có sự hiện diện của khách hàng. Đây thường là phép thử hai lần.
- "Thử quan sát" nghĩa là khách hàng yêu cầu có sự thông báo về việc định thời gian của phép thử. Tuy nhiên phép thử được thực hiện theo lịch nếu khách hàng không có mặt thì nhà sản xuất/nhà

TCVN 8532:2010

cung cấp có thể chuyển sang bước tiếp theo. Vì chỉ có một phép thử được đưa vào chương trình nên khách hàng cần ở lại trong xưởng máy lâu hơn so với phép thử chứng kiến.

6.3.2 Thử nghiệm vật liệu

Phải sẵn có các giấy chứng nhận thử nghiệm sau nếu có yêu cầu của khách hàng trong thư hỏi đặt hàng hoặc đơn đặt hàng:

- a) Thành phần hóa học: theo đặc tính kỹ thuật tiêu chuẩn của nhà sản xuất hoặc mẫu thử của mỗi mẻ nấu;
 - b) Cơ tính: theo đặc tính kỹ thuật tiêu chuẩn của nhà sản xuất hoặc mẫu thử của mỗi mẻ nấu và xử lý nhiệt;
 - c) Khả năng cảm nhận sự ăn mòn giữa các hạt (nếu thích hợp);
- a) Thử không phá hủy, ví dụ, thử rò rỉ, thử siêu âm, phương pháp thẩm thấu nhuộm màu, hạt từ, phương pháp chụp ảnh tia bức xạ, phương pháp nhận dạng quang phổ.

6.3.3 Thử thủy tĩnh

6.3.3.1 Tất cả các chi tiết chịu áp lực (ví dụ, vỏ bơm, nắp) bao gồm cả các chi tiết kẹp chặt của chúng phải được thử thủy tĩnh với nước sạch ở nhiệt độ môi trường xung quanh (tối thiểu là 15 °C đối với thép cacbon). Phép thử thủy tĩnh phải được xem là thỏa mãn yêu cầu được đặt ra khi áp suất thử duy trì trong thời gian ít nhất là 10 min mà không có rò rỉ nhìn thấy được. Chấp nhận sự rò rỉ qua đệm kín trên các tấm chắn tạm thời với điều kiện là nó không che khuất sự quan sát các chỗ rò rỉ khác.

6.3.3.2 Phải chú ý lựa chọn các cách bố trí tấm chắn để tránh sự chất tải bổ sung hoặc hạn chế chi tiết được thử chịu ảnh hưởng của việc tăng hoặc giảm các ứng suất và biến dạng do áp suất thử gây ra. Các tấm chắn không được che khuất bất cứ chỗ rò rỉ nào. Không được sử dụng tấm chắn qua mối ghép bu lông trừ khi mối ghép này là một phần của kết cấu thông thường.

6.3.3.3 Áp suất thử đối với tất cả các chi tiết chịu áp lực tiếp xúc với chất lỏng được bơm bao gồm cả đường ống phụ loại a) (xem 4.13.5.2) ít nhất phải bằng 1,5 lần áp suất làm việc lớn nhất cho phép của bơm.

6.3.3.4 Áp suất thử đối với các áo bọc sấy nóng hoặc làm mát và đường ống phụ loại b) (xem 4.13.5.2) ít nhất phải bằng 1,5 lần áp suất làm việc lớn nhất cho phép.

6.3.3.5 Khi một chi tiết được thử vận hành ở nhiệt độ tại đó độ bền của vật liệu sẽ thấp hơn độ bền của vật liệu này ở nhiệt độ phòng thì áp suất thử thủy tĩnh phải bằng 1,5 lần áp suất làm việc lớn nhất cho phép được điều chỉnh tới nhiệt độ phòng khi sử dụng đường cong áp suất nhiệt độ định mức cho chi tiết này, trừ khi phép thử thủy tĩnh được thực hiện ở nhiệt độ nâng cao. Tờ dữ liệu phải liệt kê áp suất thử thủy tĩnh thực tế.

6.3.3.6 Nếu quy định bất cứ phép thử thủy tĩnh nào của bơm đã được lắp ráp hoàn chỉnh, phải tránh sự quá tải của các phụ tùng như nắp cụm vòng bit hoặc vòng bit cơ khí (xem 4.13.3.5). Chấp nhận được sự rò rỉ qua vòng bit mềm hoặc các vòng bit cơ khí tạm thời.

6.3.4 Thử đặc tính

6.3.4.1 Các phương pháp chuyển đổi đối với các chất lỏng thử khác với nước lạnh sạch và đối với các điều kiện vận hành khác nhau (ví dụ, áp suất đầu vào cao) phải được thỏa thuận giữa khách hàng và nhà sản xuất/nhà cung cấp.

6.3.4.2 Các phép thử vận hành thủy lực phải phù hợp với ISO 9906. Khách hàng và nhà sản xuất/nhà cung cấp phải thỏa thuận về cấp thử nghiệm yêu cầu.

6.3.4.3 Khi có yêu cầu, phép thử chiều cao hút dương khi làm việc (NPSH) phải phù hợp với ISO 9906 (xem 4.1.3).

6.3.4.4 Trong quá trình thử vận hành có thể kiểm tra các điều kiện bổ sung sau:

- Rung (xem 4.3);
- Nhiệt độ của ổ trục;
- Rò rỉ của vòng bit.

6.3.4.5 Nếu có yêu cầu về phép thử tiếng ồn, phải thực hiện phép thử tiếng ồn do bơm phát ra phù hợp với ISO 3744 và ISO 3746 hoặc ISO 9614–1 hoặc ISO 9614–2 theo thỏa thuận giữa khách hàng và nhà sản xuất/nhà cung cấp.

6.4 Kiểm tra lần cuối

Phải thực hiện phép kiểm tra lần cuối để xác minh sự chính xác và đầy đủ của phạm vi cung cấp của bơm theo đơn đặt hàng bao gồm cả ký hiệu bộ phận, chi tiết, sơn, bảo quản và lập tài liệu.

7 Chuẩn bị gửi hàng đi

7.1 Vòng bit kín trục

Các vòng bit mềm và vòng bit cơ khí được lắp đặt trừ khi có sự thỏa thuận khác. Khi không bao gói cụm vòng bit thì phải có thẻ cảnh báo được kẹp chặt chắc chắn vào bơm.

7.2 Chuẩn bị cho vận chuyển và bảo quản

Tất cả các chi tiết bên trong được chế tạo bằng vật liệu không chịu được ăn mòn bởi môi trường phải được thái hết chất lỏng và được xử lý bằng chất chống gỉ có lượng nước choán trước khi xếp hàng xuống tàu.

Các bề mặt bên ngoài, trừ các bề mặt được gia công cơ, phải có ít nhất là một lớp phủ sơn tiêu chuẩn của nhà sản xuất được lựa chọn có tính đến sự xem xét về môi trường. Các chi tiết bằng thép không gỉ không cần thiết phải sơn. Khi có thể thực hiện được, mặt bên dưới của các tấm đế phải được chuẩn bị cho lắp đặt trên vữa xi măng.

Các bề mặt bên ngoài được gia công cơ của các chi tiết bằng gang và thép cacbon phải được phủ

TCVN 8532:2010

một lớp bảo vệ chống gỉ thích hợp. Các ổ trục và thân ổ trục phải được bảo vệ bằng dầu bảo quản thích hợp với dầu bôi trơn. Phải có một thẻ được gắn chắc chắn vào bơm cảnh báo rằng các thân ổ trục được bôi trơn bằng dầu phải được đổ đầy dầu tới một mức thích hợp trước khi khởi động.

Thông tin về chất bảo quản và việc tẩy bỏ chất bảo quản này phải được gắn chắc chắn vào bơm. Nên tuân theo các quy định của địa phương liên quan đến sử dụng các chất bảo quản.

7.3 Kẹp chặt các chi tiết quay khi vận chuyển

Để tránh hư hỏng các ổ trục do rung trong quá trình vận chuyển theo phương thức được yêu cầu và quãng đường vận chuyển, khối lượng của rô to và kết cấu của ổ trục. Trong trường hợp này phải dán nhãn cảnh báo.

7.4 Lỗ

Tất cả các lỗ đến khoang chịu áp lực phải có các tấm chắn chịu được thời tiết, có đủ khả năng chịu được hư hỏng bất ngờ (xem 4.5.4). Các tấm chắn của vỏ bọc không được giữ áp lực.

7.5 Đường ống và thiết bị phụ

Phải tiến hành mọi sự phòng ngừa để bảo đảm rằng đường ống nhỏ và thiết bị phụ được bảo vệ tránh hư hỏng trong quá trình vận chuyển bằng tàu thủy và bảo quản.

7.6 Nhận dạng

Bơm và tất cả các bộ phận được cung cấp ở dạng tháo rời khỏi bơm phải được ghi dấu rõ ràng và bền vững bằng số ký hiệu quy định.

Phụ lục A

(Quy định)

Bơm ly tâm – Tờ dữ liệu**A.1 Yêu cầu chung**

Nếu có đề nghị hoặc yêu cầu một tờ dữ liệu thì tờ dữ liệu sau của bơm ly tâm phục vụ cho:

- Khách hàng để tìm hiểu, đặt hàng và ký kết hợp đồng, và
- Nhà sản xuất/nhà cung cấp để bỏ thầu và chế tạo.

Đặc tính kỹ thuật của các bộ phận phù hợp với tiêu chuẩn này.

Để mở rộng hơn không gian cho viết hoặc đánh máy, tờ dữ liệu có thể được mở rộng và tách ra thành hai trang, nhưng việc đánh số đường trong mỗi trường hợp phải phù hợp với tờ dữ liệu tiêu chuẩn.

A.2 Hướng dẫn để điền vào tờ dữ liệu

Thông tin yêu cầu phải được chỉ ra bằng dấu gạch chéo (x) trong cột thích hợp.

Các vùng tô màu xám được khách hàng điền vào để hỏi đặt hàng.

Các cột để trống có thể được dùng để chỉ ra thông tin yêu cầu và cũng dùng cho các dấu xem xét lại chỉ ra thông tin đã được đưa vào hoặc được xem xét lại;

Để dễ dàng cho việc truyền đạt thông tin trong một hàng và vị trí của cột định dùng, cần sử dụng chú dẫn sau:

a) Đối với 3 cột

		Cột 1		Cột 2		Cột 3	
29	x		x		x		29

VÍ DỤ: Đường 29/2

Đường No/cột No

b) Đối với 2 cột

		Cột 1		Cột 2	
55	x		x		55

c) Đối với 1 cột

		Cột 1	
7	x		7

VÍ DỤ: Đường 7

Đường No

Tên công ty		Tờ dữ liệu của bơm rôto động lực học						Duyệt lại
								Tên
1.	Đồ án	Phục vụ						
2.		Cấp đặc tính						
3.	Yêu cầu No	Kiểu bơm và kích thước	Số loạt của nhà sản xuất No	Loại bộ dẫn động	Kiểu, kích thước bộ dẫn động -	Mục No		
4.	Vận hành							
5.	Dự phòng							
6.	Bản vẽ	Kích thước lắp đặt		Trọng lượng bơm	Dung lượng bơm			
7.		Bộ phận bơm		Khách hàng	Thư hỏi No	Ngày		
8.		Bộ phận vòng bit kín trục			Đơn hàng No	Ngày		
9.		Đường ống	Thiết bị phụ		Nhà cung cấp	Ngày		
10.			Vòng bit kín trục			Hợp đồng No	Ngày	
11.	Phép thử	Đường ống vật liệu	Thủy tĩnh	Kiểm tra	Vận hành	NPSH	Kiểm tra lần cuối	
12.	Tham chiếu	Tài liệu được duyệt						
13.	Chứng kiến bởi							
Điều kiện vận hành								
14.	Chất lỏng		Lưu lượng	định mức	NPSH ở lưu lượng	Nhà máy - NPSHA		
15.				max	định mức	Bơm - NPSH ₃		
16.	Chất rắn	Kiểu		min				
17.		% khối lượng						
17.	Án môn bôi		Lưu lượng yêu cầu			Hiệu suất định mức của bơm		
18.	Nhiệt độ vận hành ở top			Định mức		Công suất vào định mức của bơm		
19.	Giá trị pH ở top		Áp suất đầu vào	max		Công suất vào max của bơm	Ố đường kính danh nghĩa bánh công tác	
20.	Tỷ trọng ở top		Áp suất định mức đầu ra			Ố đường kính max bánh công tác		
21.	Áp suất hơi ở top		Độ chênh áp định mức			Công suất định mức đầu ra của bộ dẫn động		
22.	Độ nhớt động ở top		Cột áp định mức			Công suất đầu ra định mức của tuabin hơi		
23.	Tỷ nhiệt ở top		Cột áp ngắt			Đường đặc tính No		
Đặc điểm kết cấu								
24.	Thiết kế		Áp suất làm việc max cho phép		Điều kiện nước làm mát			
25.	Số cấp		Áp suất thử		Làm mát (C) Nối tiếp (S)			
26.	Tự môi		Mặt bích đầu vào	Vị trí	Sấy nóng (H) Song song (P)	C	H	
27.	Đường kính bánh công tác	max		Gia công mặt mút	Ố trục	S	P	
28.		danh nghĩa	Mặt bích đầu ra	Gia công mặt mút	Khoang vòng bit			
29.		min		Vị trí	Bộ làm mát vòng bit			
30.	Chiều dài bơm điện		Đầu nối thông hơi		Bộ làm mát đầu			
31.	Kích thước thân bơm điện		Đầu nối xả		Tuần hoàn	Chất	Số lượng	
32.	Vỏ bơm tháo được		Nhà sản xuất vòng bit kín trục		Vòng bit trơn			
33.	Kiểu vòng bit của vỏ		Kiểu, kích thước		Vòng bit cơ khí			
34.	Kiểu bánh công tác		Sơ đồ phun (Phụ lục F)		Tám vòng bit			
35.	Gối đỡ vỏ bơm		Má vật liệu					
36.	Chiều quay (nhìn từ bộ dẫn động)		Kích thước vòng bit mềm		Khớp trục	Nhà sản xuất	Kiểu, kích thước	
37.	Gэм lục dây chiều trục bằng		Ố đỡ	Kiểu		Đường kính max		
38.	Khe hở lỏng	Bánh công tác	Ố chặn	Kích thước		Chiều dài đệm phân cách		
39.		Tang trống	Ố trục của trục có nhiều ổ		Tám đế			
40.		Ổng lót trục	Giá đỡ ổ trục No		Bu lông móng được cung cấp bởi			
41.		Tám bù môn	Bôi trơn		Bộ dẫn động	Cung cấp bởi		
42.	Chiều dài thành của vỏ quay/vỏ đứng yên		Thiết bị bôi trơn			Lắp ráp bởi		
Vật liệu								
43.	Vỏ bơm		Ổng lót ổ			Đệm kín		
44.	Bộ phận xả		Đĩa/tang cân bằng		Vòng bit cơ khí	Vòng quay	Trong ngoài	
45.	Bộ phận hút		Thiết bị cân bằng			Vòng đứng yên	Trong ngoài	
46.	Bộ phận phân cấp		Vỏ che/vỏ đứng yên			Lò xo hoặc ống xếp		
47.	Bánh công tác hút		Vỏ che rô tô			Chi tiết kim loại		
48.	Bánh công tác		Vật liệu từ tính			Vòng bit quay và đứng yên		
49.	Đầu phun		Tang			Đệm kín		
50.	Vòng bù môn của vỏ bơm		Trụ ống			Vòng bit mềm		
51.	Vòng bù môn của bánh công tác		Giá đỡ trục			Bôi trơn		
52.	Tám/lớp bù môn		Đế đồng cơ					
53.	Ổng lót hộp ổ		Khớp nối trục					
54.	Đệm kín vỏ bơm		Vỏ che khớp trục					
55.	Trục		Tám đế					
Ghi chú:								
Khách hàng		Nhà cung cấp						
Chuẩn bị (Ngày/Đại diện/Ký)		Kiểm tra (Ngày/Đại diện/Ký)		Chuẩn bị (Ngày/Đại diện/Ký)		Kiểm tra (Ngày/Đại diện/Ký)		

Phụ lục B

(Tham khảo)

Ngoại lực và momen trên các ống nối

B.1 Yêu cầu chung

Các lực và momen tác dụng trên các mặt bích của bơm do các tải trọng của ống có thể gây ra độ không đồng trục (không thẳng hàng) giữa trục bơm và trục của bộ dẫn động, biến dạng và sự quá ứng suất của vỏ bơm hoặc sự quá ứng suất của các bu lông kẹp chặt giữa bơm và tấm đế.

Phụ lục này cung cấp cho nhà sản xuất/nhà cung cấp, nhà thầu lắp đặt và người sử dụng bơm một phương pháp đơn giản để kiểm tra bảo đảm rằng các tải trọng được truyền cho bơm bởi đường ống vẫn nằm trong giới hạn chấp nhận được. Phương pháp này được thực hiện bằng cách so sánh.

- Các tải trọng (các lực và momen) do người thiết kế đường ống tính toán, với
- Các giá trị lớn nhất cho phép trên các mặt bích như đã cho trong Phụ lục này đối với các họ bơm khác nhau, là một hàm số của cỡ kích thước của chúng và các điều kiện lắp đặt.

CHÚ THÍCH: Phương pháp này là một phần của kết quả nghiên cứu và thử nghiệm do EUROPUMP (Ủy ban Châu Âu của các nhà sản xuất bơm) thực hiện cùng với sự trợ giúp của các chuyên gia về đường ống. Toàn bộ kết quả đã được xuất bản thành một báo cáo của CEN (xem Thư mục tài liệu tham khảo [12]). Các hệ số được cho trong Bảng B.5 đối với các họ bơm 1A, 1B đã được lựa chọn để đưa ra các giá trị của lực và momen gần bằng các giá trị cho trong báo cáo của CEN. Số hiệu của họ có thể khác so với báo cáo của CEN.

B.2 Định nghĩa của các họ bơm

Một số nào đó của các họ bơm đã được định nghĩa phù hợp với hình dạng của bơm và các điều kiện vận hành được sử dụng thường xuyên nhất. Các đặc tính của họ bơm được nêu trong Bảng B.1 đối với các bơm trục ngang và Bảng B.1 đối với các bơm trục ngang và Bảng B.2 đối với các bơm trục đứng.

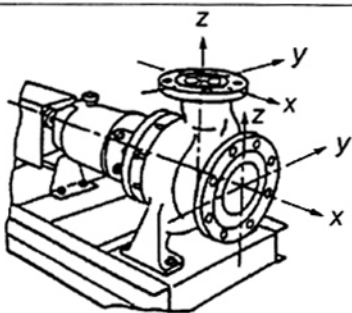
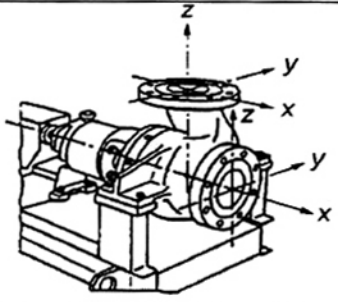
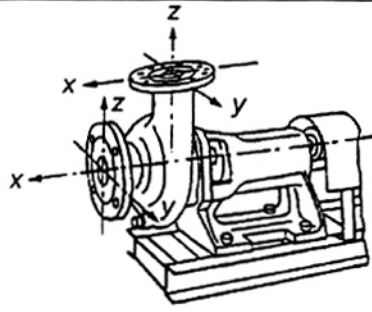
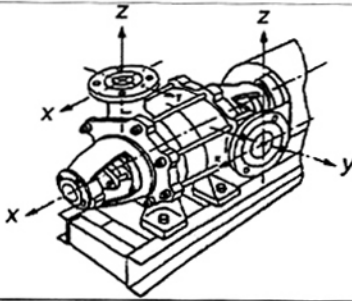
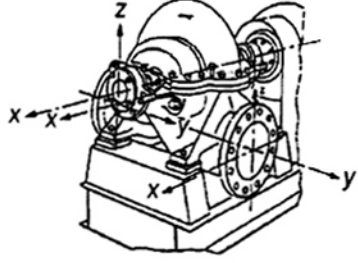
Nếu các bơm nào đó không có đặc tính được nêu trong các bảng này thì nhà sản xuất/nhà cung cấp có thể xem chúng tương tự như một trong các họ bơm mà họ đã lựa chọn hoặc có sự thỏa thuận riêng giữa khách hàng và nhà sản xuất/nhà cung cấp cho mỗi trường hợp cụ thể.

B.3 Giá trị cho phép của lực và momen

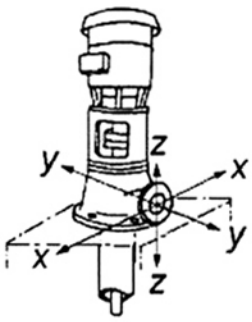
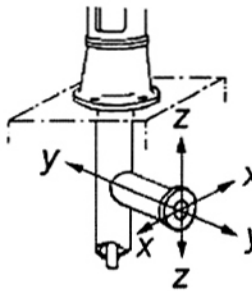
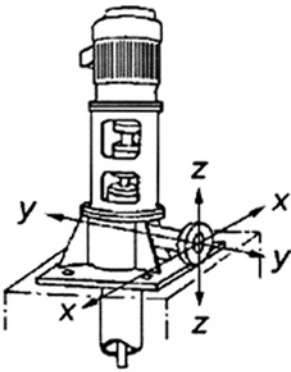
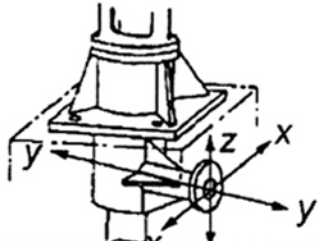
B.3.1 Các lực và momen lớn nhất cho phép đối với mỗi họ bơm được xác lập bằng cách áp dụng các hệ số thích hợp cho các giá trị cơ sở được xem là thích hợp nhất cho mỗi họ bơm.

B.3.2 Các giá trị cơ sở cho trong Bảng B.3 áp dụng được cho từng các mặt bích của bơm theo quy ước về dấu của ba trục đi qua mặt bích.

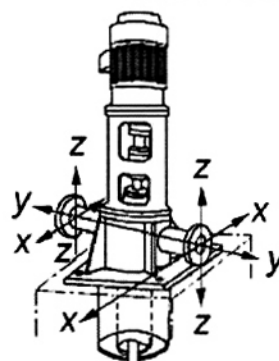
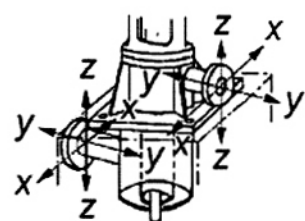
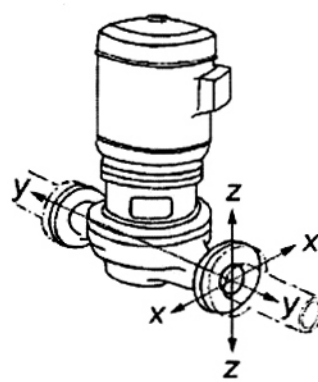
Bảng B.1 – Đặc tính của họ bơm trục ngang

Số của họ	Hình vẽ chung	Đường kính danh nghĩa (DN) của mặt bích (max)	Vật liệu
1A		200	Gang
1B		200	Thép
2		>200 ≤500	Gang
3		200	Thép đúc
4A		200	Gang
4B		200	Thép đúc
5A		150	Gang
5B		150	Thép đúc
6A		600	Gang
6B		450	Thép đúc

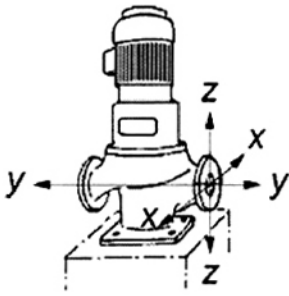
Bảng B.2 – Đặc tính của họ bơm trục đứng

Số của họ	Hình vẽ chung	Đường kính danh nghĩa (DN) của mặt bích (max)	Vật liệu
10A ^{a,b}		50 đến 600	Gang
10B ^{a,b}			Thép đúc
11A ^a		50 đến 60	Gang
11B ^a			Thép đúc
12A ^a		40 đến 350	Gang
12B ^a			Thép đúc
13A ^a		40 đến 350	Gang
13B ^a			Thép đúc

Bảng B.2 – Đặc tính của họ bơm trục đứng

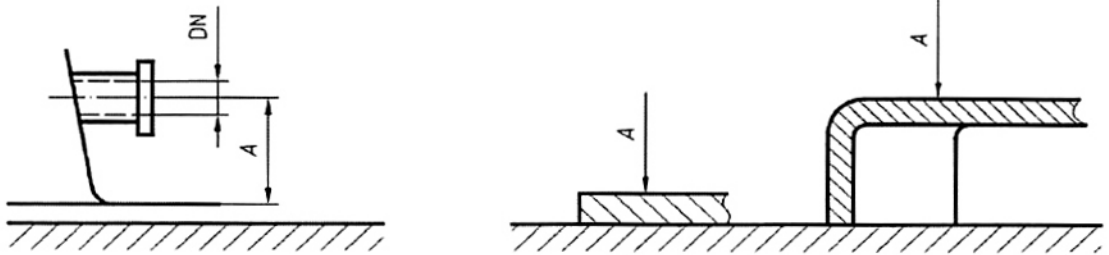
Số của họ	Hình vẽ chung	Đường kính danh nghĩa (DN) của mặt bích (max)	Vật liệu
14A ^a		40 đến 350	Gang
14B ^a			Thép đúc
15A ^a		40 đến 350	Gang
15B ^a			Thép đúc
16A		40 đến 150	Gang
16B		40 đến 200	Thép đúc

Bảng B.2 – Đặc tính của họ bơm trục đứng (kết thúc)

17A		40 đến 150	Gang
17B		40 đến 200	Thép đúc

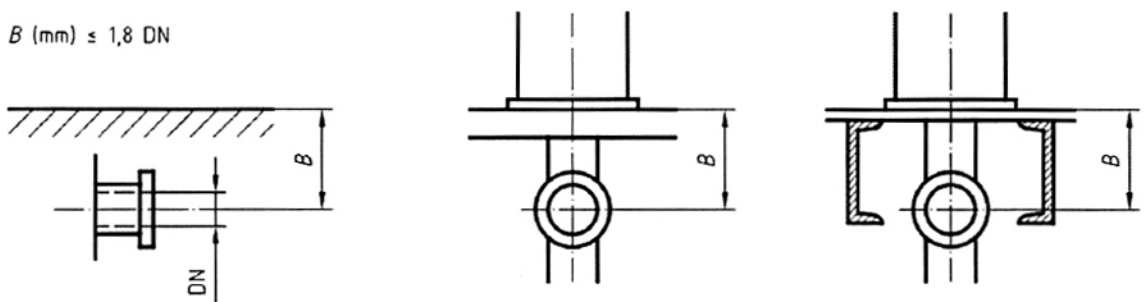
^a Các giá trị cho phép của lực và momen đối với các họ 10 đến 15 trong Bảng B.3 và Bảng B.6 chỉ có hiệu lực khi khoảng cách giữa đường tâm của các mặt bích trên đó có tác dụng của các tải trọng nằm trong các giới hạn được chỉ ra dưới đây.

$$A \text{ (mm)} \leq 1,5 \text{ DN}$$



a) Mặt bích ở trên thiết bị hoặc mặt phẳng cố định

$$B \text{ (mm)} \leq 1,8 \text{ DN}$$



b) Mặt bích ở dưới thiết bị hoặc mặt phẳng cố định

^b Đối với các họ 10A và 10B, các giá trị đã cho đối với các lực và momen dựa trên giả thiết rằng ống khuỷu xả liên khối với giá đỡ bộ dẫn động, giá đỡ này được dùng làm bộ đỡ cho toàn bộ thiết bị bơm. Trong trường hợp bộ phận này có kết cấu tách biệt (hai hoặc nhiều phần cấu thành), các giá trị cho trong Bảng B.6 phải chia cho 2.

**Bảng B.3 – Giá trị cơ sở của lực và momen
cho các bơm trục ngang và bơm trục đứng**

	Đường kính ^a DN	Lực N				Momen N.m			
		F_y	F_z	F_x	$\Sigma F b$	M_y	M_z	M_x	ΣM^b
Bơm trục ngang Ống nối trên đỉnh Trục z	25	700	850	750	1 300	600	700	900	1 300
	32	850	1 050	900	1 650	750	850	1 100	1 600
	40	1 000	1 250	1 100	1 950	900	1 050	1 300	1 900
	50	1 350	1 650	1 500	2 600	1 000	1 150	1 400	2 050
	65	1 700	2 100	1 850	3 300	1 100	1 200	1 500	2 200
	80	2 050	2 500	2 250	3 950	1 150	1 300	1 600	2 350
	100	2 700	3 350	3 000	5 250	1 250	1 450	1 750	2 600
	125	3 200	3 950	3 550	6 200	1 500	1 900	2 100	3 050
	150	4 050	5 000	4 500	7 850	1 750	2 050	2 500	3 650
	200	5 400	6 700	6 000	10 450	2 300	2 650	3 250	4 800
	250	6 750	8 350	7 450	13 050	3 150	3 650	4 450	6 550
	300	8 050	10 000	8 950	15 650	4 300	4 950	6 050	8 900
	350	9 400	11 650	10 450	18 250	5 500	6 350	7 750	11 400
	400	10 750	13 300	11 950	20 850	6 900	7 950	9 700	14 300
	450	12 100	14 950	13 450	23 450	8 500	9 800	11 950	17 600
	500	13 450	16 600	14 950	26 050	10 250	11 800	14 450	21 300
550	14 800	18 250	16 450	28 650	12 200	14 050	17 100	25 300	
600	16 150	19 900	17 950	31 250	14 400	16 600	20 200	29 900	
Bơm trục ngang Ống nối bên Trục y	25	850	700	750	1 300	600	700	900	1 300
	32	1 050	850	900	1 650	750	850	1 100	1 600
	40	1 250	1 000	1 100	1 950	900	1 050	1 300	1 900
	50	1 650	1 350	1 500	2 600	1 000	1 150	1 400	2 050
	65	2 100	1 700	1 850	3 300	1 100	1 200	1 500	2 200

**Bảng B.3 – Giá trị cơ sở của lực và momen
cho các bơm trục ngang và bơm trục đứng (kết thúc)**

	Đường kính ^a DN	Lực N				Momen N.m			
		F_y	F_z	F_x	ΣF^b	M_y	M_z	M_x	ΣM^b
Bơm trục đứng Ống nối trên vuông góc với trục Trục y	80	2 500	2 050	2 250	3 950	1 150	1 300	1 600	2 350
	100	3 350	2 700	3 000	5 250	1 250	1 450	1 750	2 600
	125	3 950	3 200	3 550	6 200	1 500	1 900	2 100	3 050
	150	5 000	4 050	4 500	7 850	1 750	2 050	2 500	3 650
	200	6 700	5 400	6 000	10 450	2 300	2 650	3 250	4 800
	250	8 350	6 750	7 450	13 050	3 150	3 650	4 450	6 550
	300	10 000	8 050	8 950	15 650	4 300	4 950	6 050	8 900
	350	11 650	9 400	10 450	18 250	5 500	6 350	7 750	11 400
	400	13 300	10 750	11 950	20 850	6 900	7 950	9 700	14 300
	450	14 950	12 100	13 450	23 450	8 500	9 800	11 950	17 600
	500	16 600	13 450	14 950	26 050	10 250	11 800	14 450	21 300
	550	18 250	14 800	16 450	28 650	12 200	14 050	17 100	25 300
600	19 900	16 150	17 950	31 250	14 400	16 600	20 200	29 900	
Bơm trục ngang Ống nối đầu mút Trục x	25	750	700	850	1 300	600	700	900	1 300
	32	900	850	1 050	1 650	750	850	1 100	1 600
	40	1 100	1 000	1 250	1 950	900	1 050	1 300	1 900
	50	1 500	1 350	1 650	2 600	1 000	1 150	1 400	2 050
	65	1 850	1 700	2 100	3 300	1 100	1 200	1 500	2 200
	80	2 250	2 050	2 500	3 950	1 150	1 300	1 600	2 350
	100	3 000	2 700	3 350	5 250	1 250	1 450	1 750	2 600
	125	3 550	3 200	3 950	6 200	1 500	1 900	2 100	3 050
	150	4 500	4 050	5 000	7 850	1 750	2 050	2 500	3 650
	200	6 000	5 400	6 700	10 450	2 300	2 650	3 250	4 800
	250	7 450	6 750	8 350	13 050	3 150	3 650	4 450	6 550
	300	8 950	8 050	10 000	15 650	4 300	4 950	6 050	8 900
350	10 450	9 400	11 650	18 250	5 500	6 350	7 750	11 400	
400	11 950	10 750	13 300	20 850	6 900	7 950	9 700	14 300	
450	13 450	12 100	14 950	23 450	8 500	9 800	11 950	17 600	
500	14 950	13 450	16 600	26 050	10 250	11 800	14 450	21 300	
550	16 450	14 800	18 250	28 650	12 200	14 050	17 100	25 300	
600	17 950	16 150	19 900	31 250	14 400	16 600	20 200	29 900	

^a Đối với các giá trị DN vượt quá 600 hoặc giá trị DN lớn nhất của mặt bích trong Bảng B.1 và Bảng B.2 phải có sự thỏa thuận giữa khách hàng và nhà sản xuất/nhà cung cấp về các giá trị của lực và momen.

^b ΣF và ΣM là tổng vector của các lực và momen.

TCVN 8532:2010

B.3.3 Dưới tác dụng của các lực và momen lớn nhất cho phép, độ dịch chuyển ngang của đầu mút trục so với một điểm cố định trong không gian không nên vượt qua các giá trị được cho đối với các họ bơm trong Bảng B.4.

Bảng B.4 – Độ dịch chuyển ngang

Kiểu bơm	Họ bơm	Đường kính đầu mút trục, mm	Độ dịch chuyển ^{a)} mm
Bơm trục ngang	1A, 1B, 2, 3, 4A, 4B	< 30	0,15
		31 đến 40	0,20
		> 40	0,25
	5A, 5B, 6A, 6B	≤ 50	0,15
> 50		0,175	
	Tất cả (10A đến 17 B)	Tất cả	0,150

^{a)} Các giá trị độ dịch chuyển đã cho dùng để tham khảo trong kiểm tra độ cứng vững của bơm và giá đỡ bơm và không giống như các yêu cầu về độ đồng trục (thẳng hàng) (xem B.6).

B.3.4 Nên nhân các giá trị cơ sở được nêu trong Bảng B.3 với các hệ số tương ứng được cho trong Bảng B.5 hoặc Bảng B.6 đối với họ bơm có liên quan.

B.3.5 Các giá trị cho trong Bảng B.5 và Bảng B.6 đối với họ bơm có liên quan có hiệu lực đối với các vật liệu quy định trong Bảng B.1 và Bảng B.2. Đối với các vật liệu khác, các giá trị này phải được hiệu chỉnh theo tỷ lệ với tỷ số giữa các môđun đàn hồi của chúng ở nhiệt độ thích hợp (xem B.4.5).

B.3.6 Các giá trị có thể được áp dụng đồng thời ở tất cả các chiều với các dấu dương hoặc âm hoặc áp dụng riêng biệt trên mỗi mặt bích (hút và xả).

B.3.7 Các giá trị cơ sở trong Bảng B.5 được cho đối với các bơm có tấm đế theo kết cấu tiêu chuẩn và lắp đặt theo quy định của nhà sản xuất/nhà cung cấp.

**Bảng B.5 – Giá trị cơ sở của lực và momen
cho các bơm trục ngang và bơm trục đứng**

Họ bơm No	Hệ số/giá trị	
	Lực	momen
1A	0,35	0,35
1B	0,7	0,7
2	0,4	0,4
3	1	1
4A	0,35	0,35
4B	0,6	0,6
5A	0,3	$(\Sigma M - 500 \text{ N}\cdot\text{m}) \times 0,35$
5B	0,6	$(\Sigma M - 500 \text{ N}\cdot\text{m}) \times 0,70$
6A	0,4	0,3
6B	1	1

Bảng B.6 – Hệ số đối với giá trị thực của bơm trục đứng

Họ bơm No	Hệ số/giá trị	
	Lực	momen
10Aa	0,3	0,3
10Ba	0,6	0,6
11A	0,1	0,1
11B	0,2	0,2
12A	0,375	$M_y M_z M_x (-500 \text{ N}\cdot\text{m}) \times 0,5$
12B	0,75	$M_y M_z M_x (-500 \text{ N}\cdot\text{m}) \times 1$
13A	0,262	$M_y M_z M_x (-500 \text{ N}\cdot\text{m}) \times 0,35$
13B	0,525	$M_y M_z M_x (-500 \text{ N}\cdot\text{m}) \times 0,7$
14A	0,375	$M_y M_z M_x (-500 \text{ N}\cdot\text{m}) \times 0,5$
14B	0,75	$M_y M_z M_x (-500 \text{ N}\cdot\text{m}) \times 1$
15A	0,262	$M_y M_z M_x - 500 \text{ N}\cdot\text{m}) \times 0,35$
15B	0,525	$M_y M_z M_x (-500 \text{ N}\cdot\text{m}) \times 0,7$
16A	0,5	0,5
16B	1	1
17A	0,375	$M_y M_z M_x (-500 \text{ N}\cdot\text{m}) \times 0,5$
17B	0,75	$M_y M_z M_x (-500 \text{ N}\cdot\text{m}) \times 1$

^a Các hệ số được cho đối với áp suất làm việc lớn nhất 20 bar. Đối với nhiều áp suất thấp hơn, đặc trưng cho kết cấu nhẹ thì các hệ số phải được giảm đi theo tỷ lệ thuận với áp suất, với giới hạn nhỏ nhất là 0,2. Đây là trường hợp của các bơm có tốc độ riêng biệt cao (ví dụ, bơm cánh quạt).

B.4 Khả năng để tăng các giá trị cơ sở

B.4.1 Yêu cầu chung

Nếu hệ thống đường ống yêu cầu thì có thể cho phép người sử dụng tăng các giá trị cơ sở để dễ dàng cho việc thiết kế, chế tạo và lắp đặt hệ thống đường ống.

B.4.2 Bơm trục ngang

Hai loại khả năng nên được xem xét đối với các bơm trục ngang là:

- a) Các tấm đế được gia cường, đây là trách nhiệm của nhà sản xuất/nhà cung cấp;
- b) Điều chỉnh lắp đặt, đây là trách nhiệm của người sử dụng
 - Bơm ở vị trí dừng có hoặc không điều chỉnh lại độ đồng trục (thẳng hàng);
 - Chất tải sơ bộ.

B.4.3 Bơm trục đứng

Đối với các bơm trục đứng, chỉ có các họ 12B, 14B, 15B, 16B và 17B có thể tận dụng được các khả năng bổ sung này. Các khả năng sau được loại trừ:

- Dừng bơm, có hoặc không điều chỉnh lại độ đồng trục (thẳng hàng);
- Các tấm đế được gia cường hoặc đỡ vữa xi măng;

Chỉ áp dụng các khả năng sau:

- Chất tải sơ bộ cho đường ống;
- Sử dụng công thức gia trọng hoặc bù;
- Kết hợp của hai khả năng trên.

Không áp dụng sự chất tải sơ bộ cho họ bơm 16B.

Nếu áp dụng các khả năng bổ sung này, nên có sự thỏa thuận trước giữa khách hàng và nhà sản xuất/nhà cung cấp.

B.4.4 Công thức gia trọng hoặc bù

Khi các tải trọng tác dụng không đạt được các giá trị lớn nhất cho phép thì một trong các tải trọng này có thể vượt quá giới hạn bình thường với điều kiện là các điều kiện bổ sung sau được thỏa mãn:

- Bất cứ thành phần nào của một lực hoặc một momen phải được giới hạn tới 1,4 lần giá trị lớn nhất cho phép;
- Các lực và momen thực tế tác dụng trên mỗi mặt bích được điều chỉnh bởi công thức sau:

$$\left(\frac{\sum |F|_{thuc}}{\sum |F|_{max, cho phep}} \right)^2 + \left(\frac{\sum |M|_{thuc}}{\sum |M|_{max, cho phep}} \right)^2 \leq 2$$

Trong đó tổng các tải trọng $\sum |F|$ và $\sum |M|$ là các tổng số học cho mỗi mặt bích (vào và ra) cho cả hai giá trị thực và giá trị lớn nhất cho phép mà không tính đến dấu đại số của chúng, tại mức của bơm (mặt bích vào + mặt bích ra).

B.4.5 Ảnh hưởng của vật liệu và nhiệt độ

Khi không có bất cứ chỉ thị nào của đồng hồ đo, tất cả các giá trị của lực và momen được cho đối với vật liệu cơ bản của họ bơm như đã chỉ ra trong Bảng B.1 và Bảng B.2, đối với nhiệt độ cơ sở là 20 °C.

Vượt quá nhiệt độ này và đối với các vật liệu khác, các giá trị nên được hiệu chỉnh theo hàm số của tỷ số giữa các môđun đàn hồi của chúng như sau:

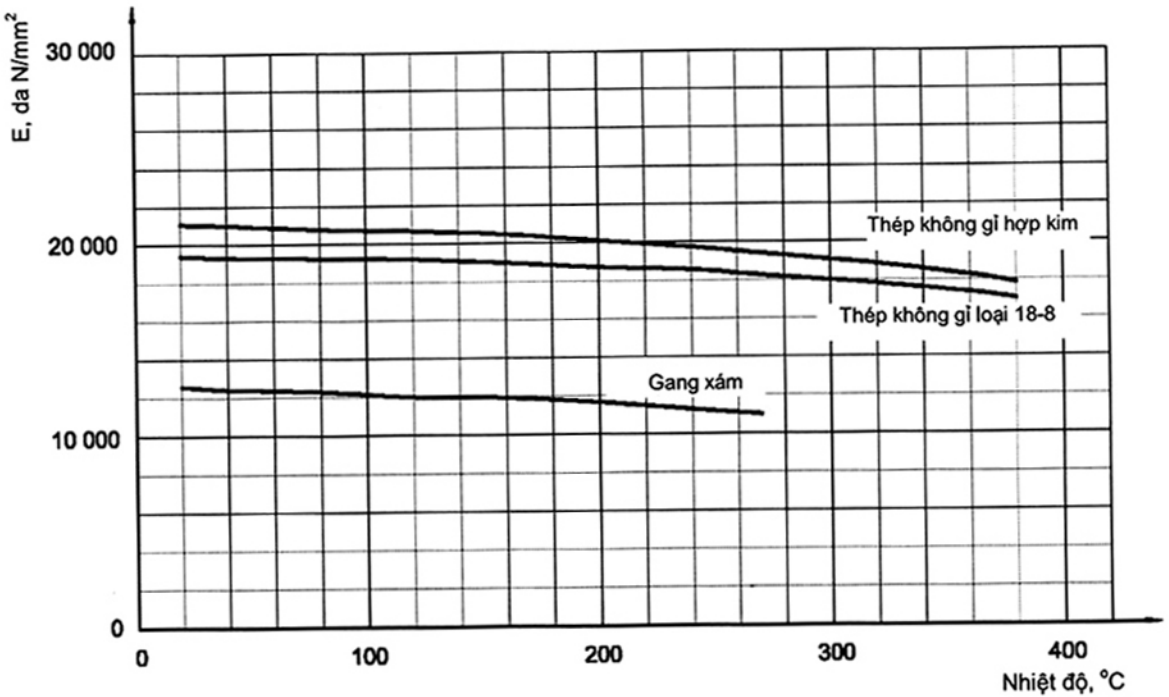
$$\frac{E_{t,m}}{E_{20,b}}$$

Trong đó:

$E_{20,b}$ là môđun đàn hồi của vật liệu cơ bản ở 20 °C;

$E_{t,m}$ là môđun đàn hồi của vật liệu được chọn ở nhiệt độ bơm t .

Sự biến đổi của môđun đàn hồi như một hàm số của nhiệt độ được cho đối với một số vật liệu thông thường trên Hình B.1.



Hình B.1 – Sự biến đổi của môđun đàn hồi E như một hàm số của nhiệt độ

B.4.6 Ví dụ tính toán các lực và mô men lớn nhất cho phép trên các mặt bích

a) Kiểu bơm:

- Nhiều bậc, trục ngang
- Mặt bích phía hút: DN 65, ống nối bên
- Mặt bích phía xả: DN 50, ống nối trên đỉnh
- Vật liệu: gang
- Nhiệt độ: $110^{\circ}C$

b) Tiến hành:

- Xác định số họ bơm theo Bảng B.1 (5A)
- Xác định các lực

Đường kính DN	Lực (Bảng B.3) N		Hệ số (Bảng B.5)	Lực cho phép N
50	F_y	1 350	$F_y \times 0,3$	405
	F_x	1 500	$F_x \times 0,3$	450
	F_z	1 650	$F_z \times 0,3$	95
	ΣF	2 600	$\Sigma F \times 0,3$	780
65	F_y	2 100	$F_y \times 0,3$	630
	F_x	1 850	$F_x \times 0,3$	555
	F_z	1 700	$F_z \times 0,3$	510
	ΣF	3 300	$\Sigma F \times 0,3$	990

– Xác định các momen

Đường kính DN	Tổng các momen (Bảng B.3) N.m	Hệ số (Bảng B.4)	Momen cho phép N.m
50	2 050	$(\Sigma M - 500 \text{ N.m}) \times 0,35$	542,5
65	2 200	$(\Sigma M - 500 \text{ N.m}) \times 0,35$	595,0

$$\frac{E_{110^{\circ}\text{C}}}{E_{20^{\circ}\text{C}}} = \frac{120000}{126000} = 0,9524$$

– Ảnh hưởng của nhiệt độ (xem B.4.3 và Hình B.1)

– Hiệu chỉnh các lực và momen đối với nhiệt độ 110 °C bằng hệ số 0,9524.

c) Kết quả

Đường kính DN	Lực N		Momen N.m	
50	F_y	386	ΣM	517
	F_x	429		
	F_z	471		
	ΣF	743		
65	F_y	600	ΣM	568
	F_x	529		
	F_z	486		
	ΣF	94		

B.5 Trách nhiệm của nhà sản xuất/nhà cung cấp và khách hàng

Nhà sản xuất/nhà cung cấp cần chỉ ra cho khách hàng họ bơm mà bơm được đề nghị trực thuộc.

Hai bên nên thỏa thuận về kiểu tấm đế được sử dụng (tiêu chuẩn được gia cường, được đổ bê tông với móng).

Khách hàng (hoặc nhà thầu lắp ráp, tư vấn kỹ thuật v.v...) nên tính toán các tải trọng tác dụng vào bơm tại các mặt bích, được xem là cố định, trong mọi điều kiện (nóng, lạnh, dừng máy và chịu áp lực).

Khách hàng nên xác minh chắc chắn rằng các giá trị của các tải trong này không vượt quá các giới hạn đã cho trong bảng thích hợp với bơm được lựa chọn. Nếu xảy ra sự vượt quá giới hạn của các tải trọng thì nên sửa đổi đường ống để giảm các tải trọng này hoặc lựa chọn kiểu bơm khác có khả năng chịu được các tải trọng cao hơn.

B.6 Xem xét thực tế

B.6.1 Bơm không phải là một thành phần tĩnh của một hệ thống đường ống, nhưng là một máy chính xác gồm có một bộ phận động chạy ở tốc độ cao với trục hờ nhỏ nhất và có các chi tiết bit kín chính xác cao như các vòng bit cơ khí. Do đó, điều quan trọng là phải duy trì được hoạt động của bơm trong các giới hạn lớn nhất mà điều kiện kỹ thuật này cho phép.

B.6.2 Điều kiện kỹ thuật này, do nhà sản xuất/nhà cung cấp và người sử dụng cùng nhau đặt ra và thỏa thuận cùng nhau vì lợi ích cao nhất của các bên, vạch ra các yêu cầu sau:

- a) Độ đồng trục (thẳng hàng) ban đầu của bơm – bộ dẫn động – khớp nối trục cần được chế tạo rất cẩn thận và được kiểm tra định kỳ theo hướng dẫn của nhà sản xuất bơm hoặc khớp nối trục;
- b) Khớp nối trục với một chi tiết đệm có hai điểm nối khớp bản lề luôn được ưu tiên sử dụng, đặc biệt là đối với một tổ bơm lớn và/hoặc hệ thống chất lỏng ở nhiệt độ vượt quá 250 °C.
- c) Trong quá trình lắp ráp ban đầu, các mối nối ống cần được chế tạo chính xác theo các quy tắc và tôn trọng hướng dẫn của nhà sản xuất/nhà cung cấp hoặc người thiết kế hệ thống đường ống. Nên thực hiện việc kiểm tra mỗi khi có khả năng tháo lắp một phần hoặc toàn bộ của tổ bơm.
- d) Theo kiểu bơm và nhiệt độ trong quá trình phục vụ, trong một số trường hợp độ đồng trục (thẳng hàng) ban đầu của khớp nối trục cần được thực hiện ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ môi trường.

Nhà sản xuất/nhà cung cấp và người sử dụng phải xác định rất chính xác các điều kiện lắp ráp và độ đồng trục (thẳng hàng) của khớp nối trục nếu giải pháp này được lựa chọn.

B.6.3 Các bơm trục đứng, khác với kiểu chế tạo nguyên khối bố trí “theo trục”, có đặc điểm là trục truyền động chung dài có nhiều ổ trục vận hành trong các ổ trục có ống lót được bố trí cách đều nhau và thường được bôi trơn bằng chất lỏng được bơm. Sự vận hành êm của bộ phận quay phụ thuộc vào độ đồng trục (thẳng hàng) chính xác. Yêu cầu này chỉ có thể được bảo đảm nếu các phần lực liên kết

bên ngoài tác dụng vào các mặt bích của bơm không gây ra độ cong vênh lớn hơn độ cong vênh mà nhà sản xuất/nhà cung cấp cho phép.

Vì vậy, xét về mặt thiết kế các bơm trục đứng và sự nhạy cảm của chúng đối với sai lệch độ đồng trục (thẳng hàng), quy tắc hiện nay giới hạn các lực và momen trên các mặt bích của các bơm này tới các giá trị thấp hơn các giá trị cho phép trên các bơm trục ngang.

Hơn nữa, việc đánh giá trị độ cong vênh bằng quan sát ở mức khớp nối trục không dễ dàng như trong trường hợp các bơm trục ngang bởi vì động cơ và giá đỡ của nó thường được liên kết chặt với phần trên của bơm. Trong thực tế, các độ biến dạng này chỉ có liên quan đến một điểm quy chiếu trong không gian. Việc kiểm tra sẽ khó khăn, người sử dụng nên theo dõi chặt chẽ các khuyến nghị của nhà sản xuất/nhà cung cấp.

Các tải trọng quá mức trên các mặt bích, ngoài việc làm ảnh hưởng đến sự vận hành chính xác và / hoặc độ tin cậy, thường làm tăng

- mức rung lớn hơn mức rung bình thường, và
- khó khăn cho việc quay rô to bằng tay ở trạng thái đứng yên (ở nhiệt độ vận hành) khi khối lượng của rô to cho phép quay bằng tay.

Phụ lục C

(Quy định)

Thư hỏi đặt hàng, bản đề nghị, đơn đặt hàng

C.1 Thư hỏi đặt hàng

Thư hỏi đặt hàng bao gồm tờ dữ liệu với các thông tin kỹ thuật được chỉ dẫn bằng các vùng tô màu xám.

C.2 Bản đề nghị

Bản đề nghị phải bao gồm các thông tin kỹ thuật sau:

- Tờ dữ liệu có đầy đủ các thông tin được chỉ dẫn bằng (x);
- Bản vẽ biên hình sơ bộ;
- Bản vẽ mặt cắt ngang điển hình;
- Đường đặc tính.

C.3 Đơn đặt hàng

Đơn đặt hàng phải bao gồm các thông tin kỹ thuật sau:

- Tờ dữ liệu có đầy đủ thông tin;
- Tài liệu yêu cầu.

Phụ lục D

(Quy định)

Tài liệu sau đơn đặt hàng

C.1 Phải cung cấp cho khách hàng số lượng yêu cầu của các bản tài liệu đã được chứng nhận sau tại thời điểm thỏa thuận.

Bất cứ phương thức hoặc dạng tài liệu đặc biệt nào cũng phải được thỏa thuận.

C.2 Thông thường tài liệu gồm có:

- Tờ dữ liệu;
- Bản vẽ biên hình có kích thước;
- Sách hướng dẫn bao gồm thông tin về lắp đặt, đưa vào vận hành (chuẩn bị cho lần khởi động đầu tiên), vận hành, dừng máy, bảo dưỡng (kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa) bao gồm các bản vẽ mặt cắt ngang với danh mục các chi tiết, các dung sai cho vận hành,... và nếu cần thiết là hướng dẫn đặc biệt về các điều kiện vận hành riêng.
- Đường đặc tính.
- Danh mục các chi tiết dự phòng.

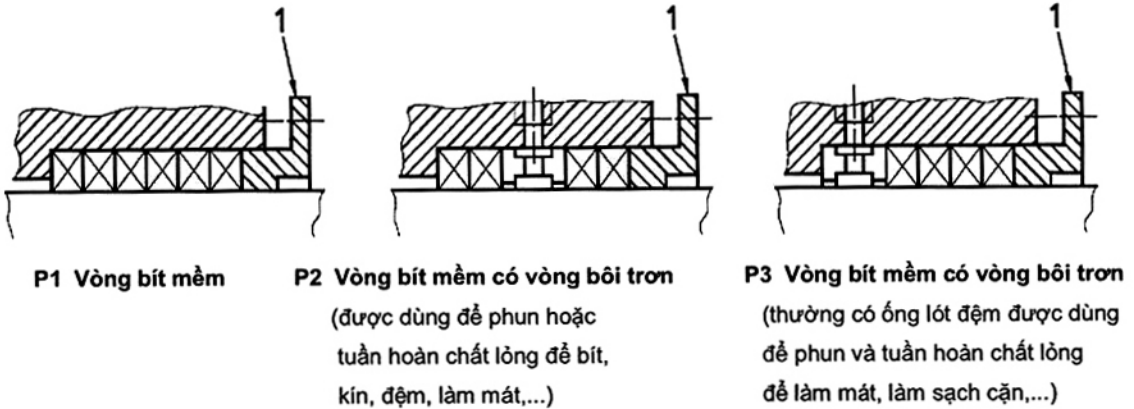
C.3 Tài liệu phải được nhận dạng rõ ràng bởi:

- Số của điều khoản;
- Số của đơn đặt hàng, và
- Số của nhà sản xuất/nhà cung cấp cho đơn đặt hàng.

Ví dụ về bố trí vòng bít

E.1 Yêu cầu chung

Các Hình E.1 đến E.4 chỉ ra nguyên tắc bố trí các vòng bít và không quy định chi tiết về kết cấu của các vòng bít này.

E.2 Vòng bít mềm ²⁾(P)

CHÚ DẪN:

1 Nắp chặn vòng bít

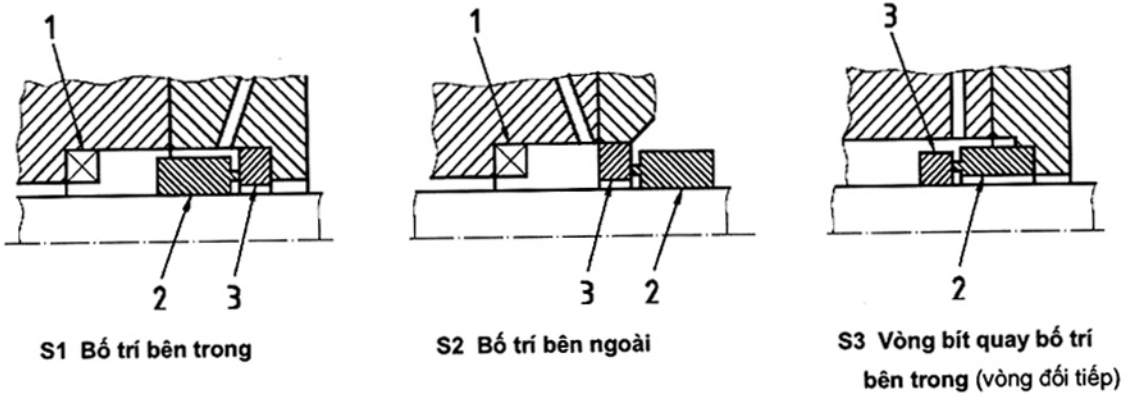
Hình E.1 – Các ví dụ về vòng bít mềm

E.3 Vòng bít cơ khí đơn ²⁾(S)

Các vòng bít này có thể là loại

- Không cân bằng (U) (như trong Hình E.2), hoặc cân bằng (B) hoặc hộp xếp (Z);
- Có hoặc không có sự tuần hoàn hoặc phun chất lỏng vào các mặt được bít kín;
- Có hoặc không có ống lót đệm.

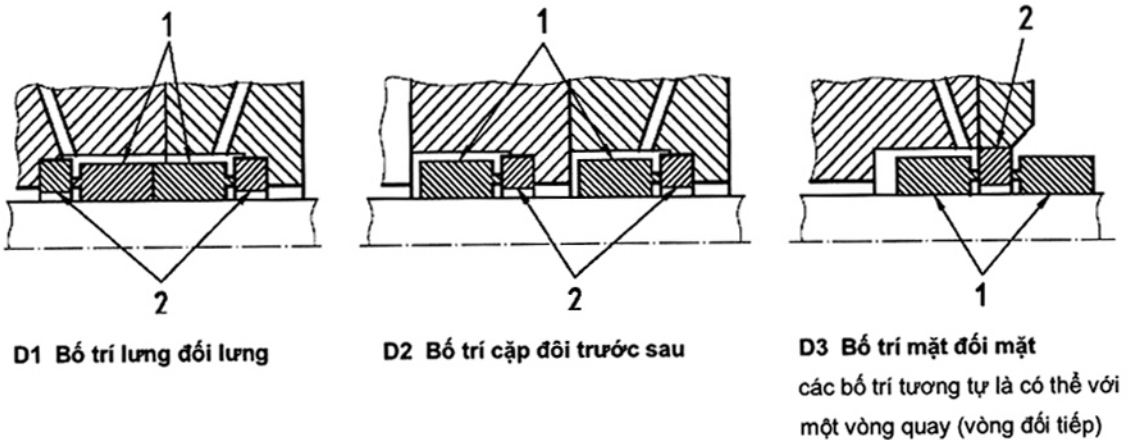
²⁾ Phía bên trái của các hình vẽ chỉ ra phía bơm, phía bên phải của các hình vẽ là phía khí quyển.

**CHÚ DẪN:**

- 1 Ống lót đệm
- 2 Vòng chất tải lò xo
- 3 Vòng tựa

Hình E.2 – Ví dụ về vòng bít cơ khí đơn**E.4 Nhiều vòng bít cơ khí ²⁾(D)**

Mỗi một hoặc cả hai vòng bít này có thể là không cân bằng (như trong Hình E.3) hoặc cân bằng.

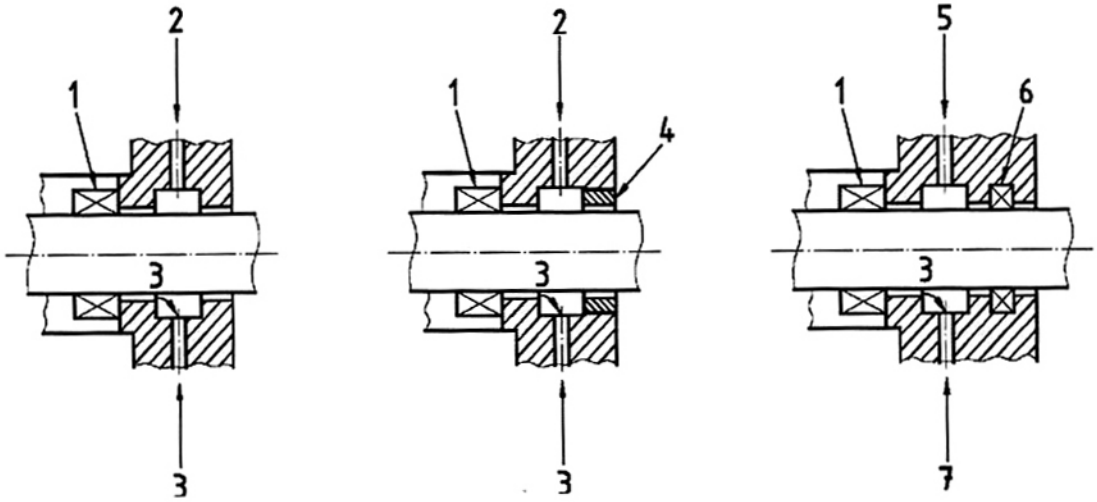
**CHÚ DẪN:**

- 1 Vòng chất tải lò xo
- 2 Vòng tựa

Hình E.3 – Ví dụ về nhiều vòng bít cơ khí

²⁾ Phía bên trái của các hình vẽ chỉ ra phía bơm, phía bên phải của các hình vẽ là phía khí quyển.

E.5 Bố trí tôi (Q) cho vòng bít mềm, vòng bít cơ khí đơn hoặc nhiều vòng bít cơ khí²⁾



Q1 Vòng bít chính không có ống lót tiết lưu hoặc vòng bít phụ

Q2 Vòng bít chính có ống lót tiết lưu

Q3 Vòng bít chính có vòng bít hoặc vòng bít mềm

CHÚ DẪN:

- 1 Vòng bít chính
- 2 Tôi tùy chọn
- 3 Rò rỉ
- 4 Ống lót tiết lưu

- 5 Tôi bắt buộc
- 6 Vòng bít phụ
- 7 Rò rỉ và tôi

Hình E.4 – Ví dụ về bố trí tôi

²⁾ Phía bên trái của các hình vẽ chỉ ra phía bơm, phía bên phải của các hình vẽ là phía khí quyển.

Phụ lục F

(Tham khảo)

Bố trí đường ống cho các vòng bit

F.1 Yêu cầu chung

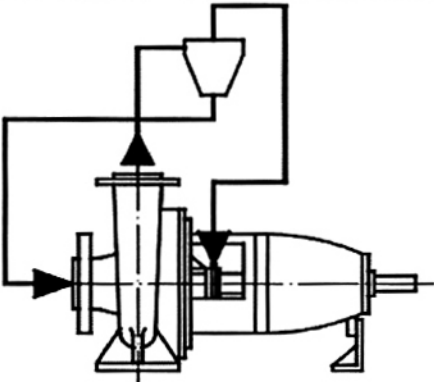
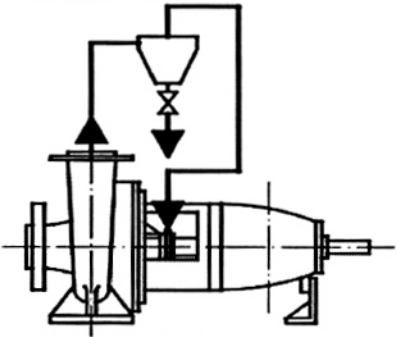
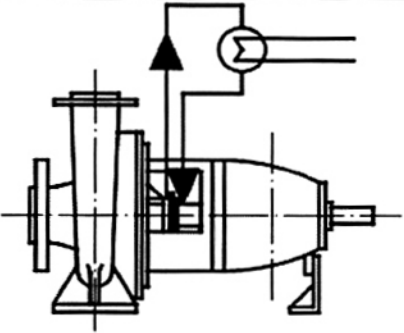
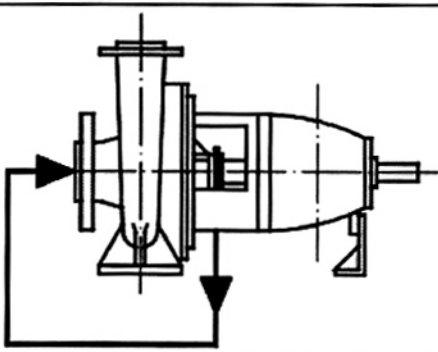
Các Bảng F.1 và Bảng F.2 chỉ ra nguyên tắc bố trí đường ống cho các vòng bit và không quy định chi tiết về kết cấu của đường ống này.

F.2 Kiểu vòng bit theo đường ống cơ bản

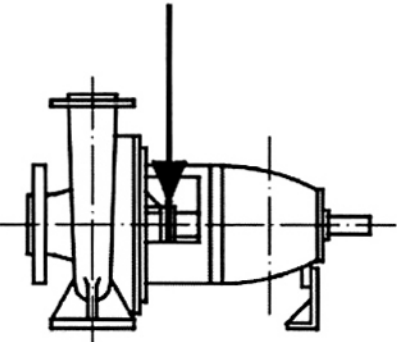
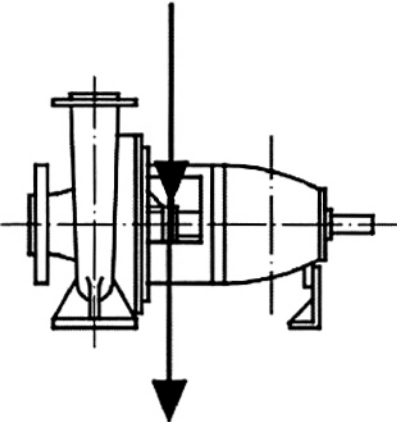
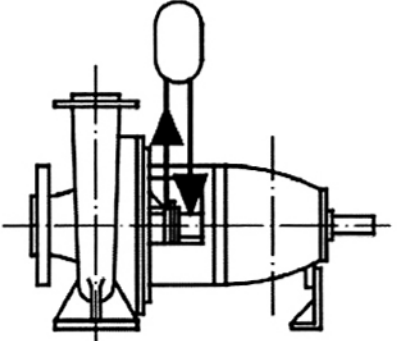
Bảng F.1 – Kiểu vòng bit

Bố trí cơ bản				Áp dụng cho			
Mã ký hiệu	Tương đương từ ISO 13790	Hình vẽ	Mô tả	Vòng bit mềm P	Vòng bit cơ khí S	Nhiều vòng bit D	Tối Q
00	Sơ đồ 02		Không có đường ống, không có sự tuần hoàn	X	X		
01	Sơ đồ 01		Không có đường ống tuần hoàn bên trong	X	X		
02	Sơ đồ 11		Chất lỏng tuần hoàn từ đầu ra của bơm đến khoang vòng bit (có sự trở về bên trong)	X	X		
03	Sơ đồ 14		Chất lỏng tuần hoàn từ đầu ra của bơm đến khoang vòng bit và trở về đầu vào của bơm ^a	X	X		

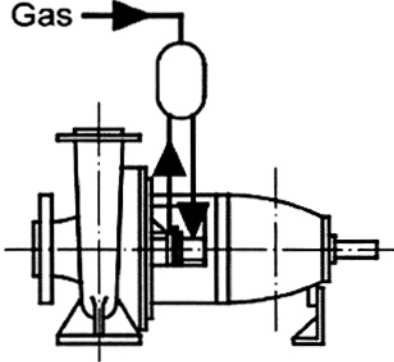
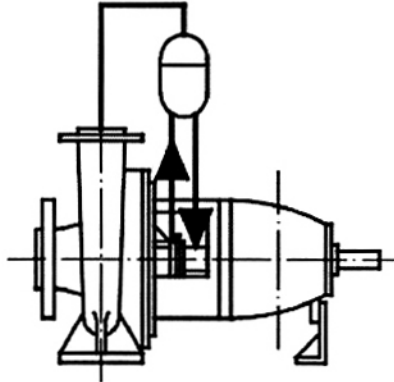
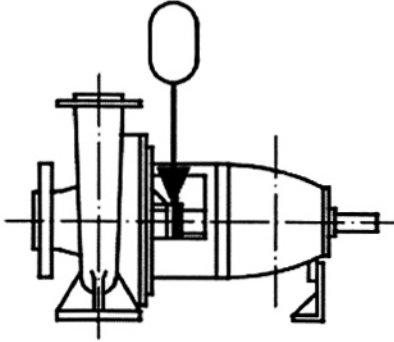
Bảng F.1 – Các kiểu vòng bit (tiếp theo)

Bố trí cơ bản				Áp dụng cho			
Mã ký hiệu	Tương đương từ ISO 13790	Hình vẽ	Mô tả	Vòng bit mềm P	Vòng bit cơ khí S	Nhiều vòng bit D	Tôi Q
04	Sơ đồ 31		Chất lỏng tuần hoàn qua xyclon (có sự trở về bên trong); ống dẫn có tạp chất tới đầu vào của bơm	X	X		
05	-		Chất lỏng tuần hoàn qua xyclon (có sự trở về bên trong); ống dẫn có tạp chất tới rãnh thoát	X	X		
06	Sơ đồ 23		Chất lỏng tuần hoàn bằng thiết bị bơm từ khoang vòng bit qua bộ trao đổi nhiệt trở về khoang vòng bit	X	X		
07	Sơ đồ 13		Chất lỏng tuần hoàn bên trong đến khoang vòng bit và trở về đầu vào của bơm	X	X		

Bảng F.1 – Các kiểu vòng bít (tiếp theo)

Bố trí cơ bản				Áp dụng cho			
Mã ký hiệu	Tương đương từ ISO 13790	Hình vẽ	Mô tả	Vòng bít mềm P	Vòng bít cơ khí S	Nhiều vòng bít D	Tôi Q
08	a) Sơ đồ 32 b) Sơ đồ 62		Chất lỏng từ một nguồn bên ngoài a) Đến khoang vòng bít với lưu lượng vào bơm b) Để tôi	X	X	X	X
09	Sơ đồ 53 (khoang vòng bít)		Chất lỏng bên ngoài (ví dụ, chất lỏng phun, chất lỏng đệm) tới khoang vòng bít/tôi, đi ra một hệ thống bên ngoài	X	X	X	X
10	Sơ đồ 52 (tôi)		Chất lỏng chặn hoặc tôi được cung cấp bởi kết cấu lỏng có áp, tuần hoàn bằng thiết bị xi phong nhiệt hoặc thiết bị bơm			X	X

Bảng F.1 – Các kiểu vòng bít (kết thúc)

Bố trí cơ bản				Áp dụng cho			
Mã ký hiệu	Tương đương từ ISO 13790	Hình vẽ	Mô tả	Vòng bít mềm P	Vòng bít cơ khí S	Nhiều vòng bít D	Tôi Q
11	Sơ đồ 53 (khoảng vòng bít)		Chất lỏng chắn hoặc bôi trơn được cung cấp bởi kết cấu lỏng có áp, tuần hoàn bởi thiết bị xi phong nhiệt hoặc thiết bị bơm			X	X
12	-		Chất lỏng chắn được cung cấp bởi kết cấu lỏng có áp, tuần hoàn bởi thiết bị xi phong nhiệt hoặc thiết bị bơm; kết cấu lỏng được tăng áp bởi đầu ra của bơm qua thiết bị tăng áp (ví dụ, thùng có màng chắn)			X	
13	-		Chất lỏng chắn hoặc chất lỏng bôi trơn được cung cấp từ kết cấu lỏng có áp	X			X
<p>^a Một xyclon chỉ thích hợp nếu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Áp suất chênh của xyclon ≥ 2 bar, và - Quan hệ giữa tỷ trọng của chất rắn và tỷ trọng của chất lỏng được bơm $\geq 1,5$ 							

F.3 Ký hiệu của bố trí đường ống dùng cho các vòng bít

Ký hiệu gồm có một chữ cái hoa biểu thị cho bố trí vòng bít (P, S, D, Q) và một chữ số (1, 2, 3; xem Phụ lục E) biểu thị cho bố trí đường ống cơ bản (01, 02, 03,...; xem Bảng F.1) (không biểu thị vị trí của khoang vòng bít) được liên kết bằng dấu chấm hết.

Khi được nối với thiết bị phụ thì chúng được biểu thị bằng các chữ số của mã (xem Bảng F.2). Trình tự tương ứng với sự bố trí các thiết bị phụ theo chiều dòng chảy.

Khi dòng chảy bắt đầu và kết thúc tại khoang vòng bít (mạch khép kín) thì sự đánh số của mã có cùng một trình tự.

Vị trí của khoang vòng bít trong một bố trí đường ống được bắt đầu trước khoang vòng bít và được tiếp tục sau khoang vòng bít phải được ký hiệu bằng một dấu gạch ngang.


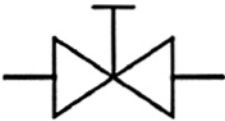
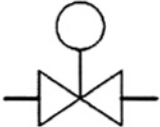
Có thể có sự kết hợp của các bố trí khác nhau của đường ống với các bố trí khác nhau của vòng bít. Trong các trường hợp này trình tự ký hiệu của các bố trí đường ống tương tự như trình tự bố trí các vòng bít bắt đầu tại phía bơm (xem Phụ lục G, các ví dụ 5 và 8).

Khi một bộ phận phụ là một phần của bơm hoặc ở trong bơm hoặc các bộ phận khác thì mã của nó được đặt trong ngoặc vuông.

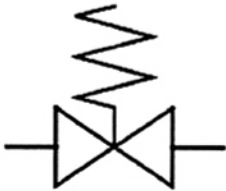
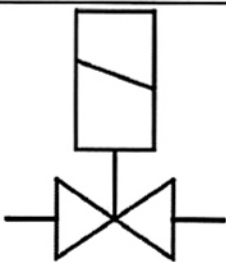
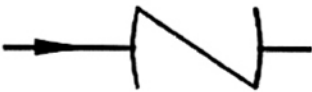
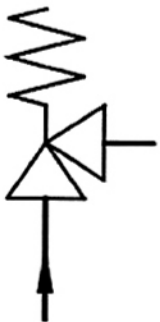
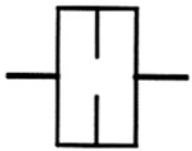
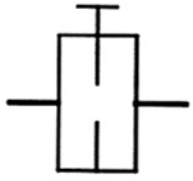
F.4 Giải thích đối với các thiết bị phụ dùng cho đường ống của vòng bít (xem Bảng F.2)

CHÚ THÍCH: Các ký hiệu đang được nghiên cứu trong các Ban kỹ thuật ISO/TC10 "Bản vẽ kỹ thuật", và ISO/TC145 "Ký hiệu bằng hình vẽ". Các tài liệu viện dẫn có liên quan được chỉ dẫn trong cột "Được lấy từ".

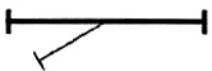
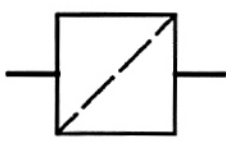
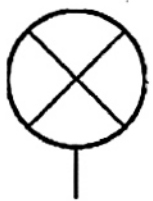
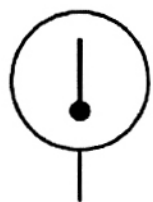
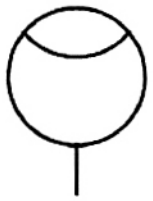
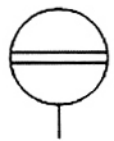
Bảng F.2 – Các thiết bị phụ dùng cho đường ống của vòng bít

Mã của ký hiệu	Ký hiệu	Tên gọi	Được lấy từ
10	Van		
11		Van ngắt	ISO 3511-1:1977, 3.4
12		Van điều chỉnh áp suất hoặc lưu lượng bằng tay	
13		Van điều chỉnh tự động	ISO 3511-1:1977, 3.4 và 3.5.1

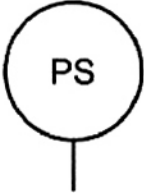
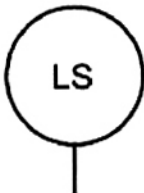
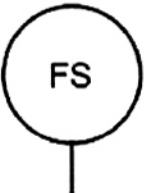
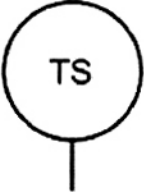
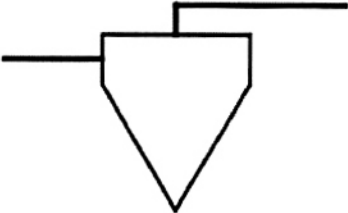
Bảng F.2 – Các thiết bị phụ dùng cho đường ống của vòng bit (tiếp theo)

Mã của ký hiệu	Ký hiệu	Tên gọi	Được lấy từ
14		Van điều chỉnh áp suất tự động	
15		Van nam châm điện	SO 3511-1:1977, 3.4 ISO 3511-2:1984, 6.4.4
16		Van kiểm tra	
17		Van giảm áp (an toàn)	
20	Vòi phun		
21		Vòi phun không điều chỉnh được	
22		Vòi phun điều chỉnh được để điều chỉnh áp suất và lưu lượng	

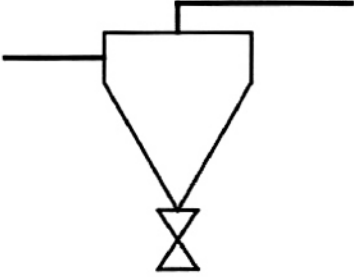
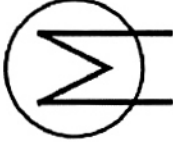



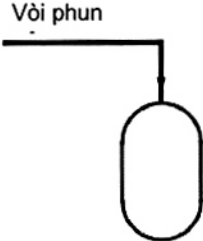
Bảng F.2 – Các thiết bị phụ dùng cho đường ống của vòng bít (tiếp theo)

Mã của ký hiệu	Ký hiệu	Tên gọi	Được lấy từ
30	Bộ lọc lưới và bộ lọc sàng		
31		Bộ lọc sàng	
32		Bộ lọc lưới	ISO 3511-3:1984, 3.5.1.4
40	Dụng cụ chỉ báo		
41		Dụng cụ chỉ báo áp suất	
42		Dụng cụ chỉ báo nhiệt độ	TCVN 1806-1:2009 (ISO 1219-1:1991), 10.1.2
43		Dụng cụ chỉ báo lưu lượng	ISO 3511-1:1977, 6.1.1
44		Dụng cụ chỉ báo mức	ISO 3511-1:1977, 6.1.6


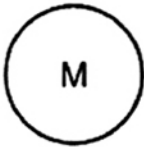
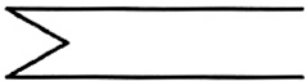
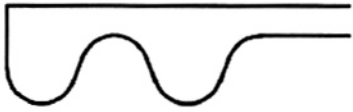
Bảng F.2 – Các thiết bị phụ dùng cho đường ống của vòng bit (tiếp theo)

Mã của ký hiệu	Ký hiệu	Tên gọi	Được lấy từ
50	Công tắc		
51		Công tắc áp suất	
52		Công tắc mức	
53		Công tắc lưu lượng	
54		Công tắc nhiệt độ	
60	Thiết bị		
61		Xyclon	

Bảng F.2 – Các thiết bị phụ dùng cho đường ống của vòng bit (tiếp theo)

Mã của ký hiệu	Ký hiệu	Tên gọi	Được lấy từ
62		Xyclon có van điều chỉnh bằng tay trên đường ống có tạp chất	
63		Bộ trao đổi nhiệt	ISO 7000:1989, 0111
64		Thùng chứa	ISO 3511–3:1984, 3.5.1.6
65		Thùng chứa có màng chắn	
66		Thùng chứa có bộ khuyếch đại áp suất	
67		Thùng chứa có sự phun chất lỏng của thiết bị nạp lại	

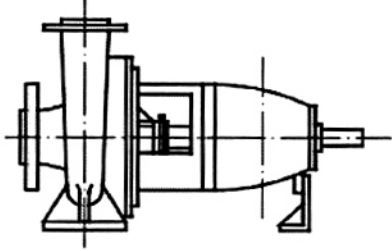
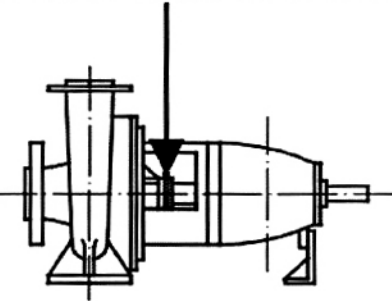
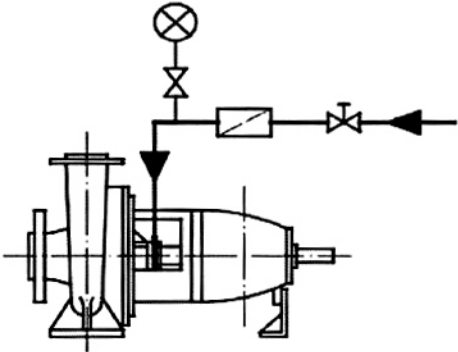
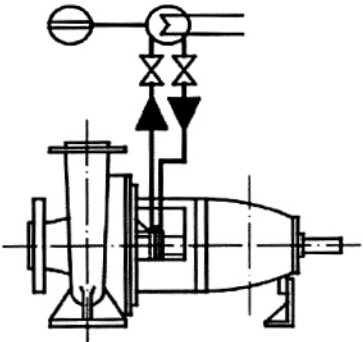
Bảng F.2 – Các thiết bị phụ dùng cho đường ống của vòng bit (kết thúc)

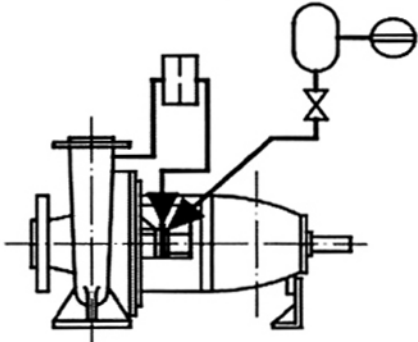
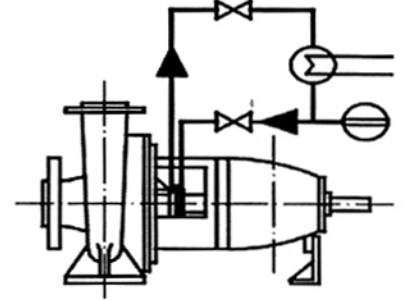
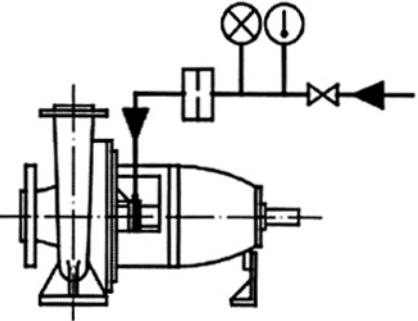
Mã của ký hiệu	Ký hiệu	Tên gọi	Được lấy từ
68		Bơm tuần hoàn	ISO 7000:1989, 0134
69		Động cơ điện	
70		Ống xoắn làm mát	
71		Bộ đốt nóng thùng chứa bằng điện	

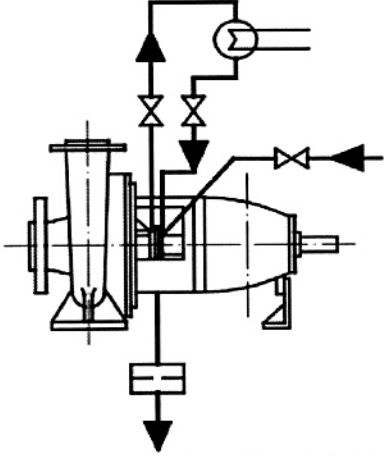
Phụ lục G

(Tham khảo)

Các ví dụ về ký hiệu sử dụng các tài liệu viện dẫn từ Phụ lục E và Phụ lục F

Ví dụ No	Hình vẽ	Ký hiệu	Giải thích
1		P1.01	Vòng bit mềm – P1 Bố trí cơ bản 01
2		S1.08	Vòng bit cơ khí đơn – S1 Bố trí cơ bản 08
3		S1.08–12.32.11.41	Vòng bit cơ khí đơn – S1 Bố trí cơ bản 08 Van điều chỉnh bằng tay – 12 Bộ lọc lưới – 32 Van ngắt – 11 Dụng cụ chỉ báo áp suất – 41
4		D1.10–11.64(63.44)11	Vòng bit cơ khí kép – D1 Bố trí cơ bản 10 Van cách ly (tùy chọn) - 11 Thùng chứa – 64 Bộ trao đổi nhiệt (bên trong) – 63 Dụng cụ chỉ báo mức (bên trong) – 44 Van ngắt (tùy chọn) – 11

Ví dụ No	Hình vẽ	Ký hiệu	Giải thích
5		S1.02-21Q3.13-64(44)11	Vòng bit cơ khí đơn- S1 Bố trí cơ bản 02 Vòi phun - 21 Tỏi - Q3 Bố trí cơ bản 13 Thùng chứa - 64 Dụng cụ chỉ báo mức (bên trong) -44 Van ngắt - 11
6		S1.06-11.63.41.11	Vòng bit cơ khí đơn- S1 Bố trí cơ bản 06, Van ngắt tùy chọn - 11 Bộ trao đổi nhiệt - 63 Dụng cụ chỉ báo áp suất -41 Van ngắt (tùy chọn) - 11
7		S2.08-11.42.41.21	Vòng bit cơ khí đơn - S1 Bố trí cơ bản 08 Van ngắt - 11 Dụng cụ chỉ báo nhiệt độ -42 Dụng cụ chỉ báo áp suất - 41 Vòi phun - 21

8		S1.06-11.63.11Q3.09-11-21	<p>Vòng bit cơ khí đơn – S1 Bố trí cơ bản 06 Van ngắt (tùy chọn) – 11 Bộ làm mát – 63 Van ngắt – 11</p> <p>Tôi – Q3 Bố trí cơ bản 09 Van ngắt (tùy chọn) – 11 Vòi phun – 21</p>
---	---	---------------------------	--

Phụ lục H

(Tham khảo)

Bản kê cho kiểm tra

Bản kê sau chỉ ra số hiệu của điều trong tiêu chuẩn này mà việc đưa ra quyết định cần có sự tham gia của khách hàng hoặc có sự thỏa thuận giữa khách hàng và nhà sản xuất/nhà cung cấp.

a) Thiết kế

4.1.2 Các đường đặc tính của đường kính nhỏ nhất và lớn nhất của bánh công tác

Yêu cầu về khả năng tăng cột áp 5 %

Vị trí của điểm chế độ làm việc so với điểm có hiệu suất tốt nhất

4.1.3 Cơ sở của chiều cao hút dương khi làm việc (NPSH)

4.3.1 Trục mềm

4.4.2 Lượng dư ăn mòn cho phép

4.4.4.3 Áp suất và nhiệt độ thiết kế áo bọc để gia nhiệt

4.5.3 Đầu nối cho thông hơi, lắp áp kế và xả

4.5.5 Kiểu các mối nối ống phụ

4.6 Ngoại lực và momen trên các mặt bích

4.8.1 Kết cấu bánh công tác

4.11.3 Điều kiện cho tính toán độ võng của trục

4.11.8 Bố trí ống lót trục đối với một số vòng bít cơ khí

4.1.2.5 Giám sát nhiệt độ tại các vị trí của ổ trục

4.13.3.1 Bố trí vòng bít cơ khí

4.13.3.3 Vòng bít phụ để tránh rò rỉ

Các lỗ phục vụ cho vòng bít cơ khí

Các mối nối đầu ra cho vòng bôi trơn

4.13.6 Đường ống phụ

4.14.1 Thông tin bổ sung trên tấm nhãn

4.15 Khớp nối trục: thông tin nếu bơm được cung cấp không có bộ dẫn động

- 4.16.1 Tấm đế: các kích thước của tấm đế dùng cho các bơm theo ISO 2858 nếu khác với ISO 3661
Tấm đế: vật liệu và sự đồ, trát vữa xi măng
- 4.16.4 Tấm đế: phương tiện để thu gom và thải chất rò rỉ
- 4.16.5.2 Bộ dẫn động do khách hàng cung cấp: các kích thước lắp đặt được chứng nhận, khoan các lỗ kẹp chặt bộ dẫn động

b) Vật liệu

- 5.1 Vật liệu dùng cho chất lỏng nguy hiểm
- 5.2 Thành phần vật liệu, các phép thử chất lượng và giấy chứng nhận

c) Kiểm tra và thử nghiệm ở phân xưởng

- 6.1.1 Các phép thử yêu cầu
- 6.2.2 Kiểm tra
- 6.3.1 Phạm vi tham gia
- 6.3.2 Các phép thử vật liệu
 - 6.3.4.1 Các phương pháp chuyển đổi đối với các chất lỏng kê khác với nước lạnh sạch và đối với các điều kiện vận hành khác nhau
 - 6.3.4.2 Cấp thử nghiệm vận hành
 - 6.3.4.3 Phép thử chiều cao hút dương khi làm việc (NPSH)
 - 6.3.4.4 Các phép kiểm tra bổ sung
 - 6.3.4.5 Phép thử tiếng ồn

d) Chuẩn bị cho gửi hàng

- 7.1 Vòng bít kín trực

e) Các phụ lục

- B.2 Thỏa thuận các ngoại lực và momen cho các kiểu bơm không được nêu trong các Bảng
- B.4.1 Các khả năng bổ sung
- B.5 Kiểu tấm đế
- D.1 Phương thức hoặc dạng tài liệu đặc biệt

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 1806-1:2009 (ISO 1219-1:1991), *Hệ thống và bộ phận thủy lực/khí nén – Ký hiệu bằng hình vẽ và sơ đồ mạch – Phần 1: Ký hiệu bằng hình vẽ.*
- [2] ISO 1940-1, *Mechanical vibration – Balance quality requirements of rigid rotors – Part 1: Determination of permissible residual unbalance (Rung cơ học – Yêu cầu về chất lượng cân bằng của rô tô cứng – Phần 1: Xác định lượng mất cân bằng còn dư cho phép).*
- [3] ISO 2041, *Vibration and shock – Vocabulary (Rung và va đập – Từ vựng).*
- [4] ISO 3511-1:1977, *Process measurement control functions and instrumentation – Symbolic representation – Part 1: Basic requirements (Chức năng và dụng cụ điều khiển phép đo trong quá trình gia công – Sự biểu thị tượng trưng – Phần 1: Yêu cầu cơ bản).*
- [5] ISO 3511-2:1984, *Process measurement control functions and instrumentation – Symbolic representation – Part 2: Extension of basic requirements (Chức năng và dụng cụ điều khiển phép đo trong quá trình gia công – Sự biểu thị tượng trưng – Phần 2: Mở rộng các yêu cầu cơ bản).*
- [6] ISO 3511-3:1984, *Process measurement control functions and instrumentation – Symbolic representation – Part 3: Detailed symbols for instrument interconnection diagrams (Chức năng và dụng cụ điều khiển phép đo trong quá trình gia công – Sự biểu thị tượng trưng – Phần 3: Ký hiệu chi tiết cho sơ đồ liên kết các dụng cụ đo).*
- [7] ISO 7000:1989, *Graphical symbols for use on equipment – Index and synopsis (Ký hiệu bằng hình vẽ dùng trên thiết bị – Chỉ báo và bảng tóm tắt).*
- [8] TCVN 8531:2010 (ISO 9905), *Đặc tính kỹ thuật của bơm ly tâm – Cấp I.*
- [9] TCVN 8533:2010 (ISO 9908), *Đặc tính kỹ thuật của bơm ly tâm – Cấp III.*
- [10] ISO 10816-1, *Mechanical vibration – Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts – Part 1: General guidelines (Rung cơ học – Đánh giá rung của máy bằng các phép đo trên các chi tiết không quay – Phần 1: Hướng dẫn chung).*
- [11] ISO 10816-3, *Mechanical vibration – Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts – Part 3: Industrial machines with nominal power above 15 kW and nominal speeds between 120 r/min and 15 000 r/min when measured in situ (Rung cơ học – Đánh giá rung của máy bằng các phép đo trên các chi tiết không quay – Phần 3: Các máy công nghiệp có công suất danh nghĩa trên 15 kW và tốc độ danh nghĩa từ 120 r/min đến 15 000 r/min khi được đo tại hiện trường).*
- [12] CEN-CR 13931:2000, *Rotodynamic pumps – Forces and moments on flanges, centrifugal, mixed flow and axial flow pumps – Horizontal shaft and vertical shafts (Bơm rô tô động lực học – Ngoại lực và momen trên các mặt bích của các bơm ly tâm hỗn lưu và chiều trục – Trục nằm ngang và trục thẳng đứng)*
-