

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 8300:2009

CÔNG TRÌNH THỦY LỢI – MÁY ĐÓNG MỞ KIỂU XI LẠNH THỦY LỰC

– YÊU CẦU KỸ THUẬT TRONG THIẾT KẾ, LẮP ĐẶT, NGHIỆM THU, BÀN GIAO

Hydraulics Structures – Hydraulic Operating Cylinder

- Technical requirements on designing, erection, acceptance, transfer

1. Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này quy định các thông số cơ bản, phương thức tính toán thiết kế để chọn các thông số xi lanh thủy lực, chọn bơm, động cơ, đường ống và các thiết bị phụ trợ cho máy đóng mở cửa van kiểu xi lanh thủy lực.

1.2 Tiêu chuẩn này áp dụng để tính toán thiết kế, chế tạo các bộ phận phụ trợ của máy đóng mở kiểu xi lanh thủy lực ở các công trình thủy lợi, thủy điện.

1.3 Tiêu chuẩn này áp dụng để nghiệm thu, bàn giao thiết bị đóng mở kiểu xi lanh thủy lực ở các công trình thủy lợi, thủy điện.

2. Thuật ngữ và giải thích

2.1 Máy đóng mở kiểu xi lanh thủy lực (Hydraulic operating cylinder)

Cụm thiết bị đồng bộ bao gồm xi lanh, đường ống áp lực, thùng dầu, trạm nguồn thủy lực, các thiết bị điều khiển và các thiết bị phụ trợ nhằm thực hiện việc đóng mở cửa van trên công trình thủy lợi, thủy điện.

2.2 Lực đóng, mở (Power of press and lift)

Lực thắng được lực cản lớn nhất, được xác định ở vị trí bất lợi nhất khi đóng hoặc mở cửa van.

2.3 Máy bơm chính (Master pump)

Thiết bị dùng để bơm chất lỏng vào đường ống áp suất cao, tạo lực đẩy pít tông chuyển động trong xi lanh. Bơm được dẫn động bằng động cơ điện.

2.4 Bơm tay (Hand pump)

Bơm chất lỏng vào đường ống được dẫn động bằng tay.

2.5 Tuy ô thủy lực (Hydraulics hose)

Bộ phận nối các đường ống dẫn chất lỏng, bảo đảm cho chất lỏng chuyển động liên tục.

2.6 Van an toàn (Safety valve)

Thiết bị có thể điều chỉnh áp suất chất lỏng trong hệ thống không vượt quá áp suất cho phép định trước.

2.7 Van một chiều (One-way valve)

Van chỉ cho dòng chất lỏng chuyển động theo một chiều nhất định.

2.8 Van phân phối (Distributing valve)

Bộ phận dùng để đổi nhánh dòng chất lỏng ở các nút của lưới đường ống và phân phối vào các đường ống theo quy luật nhất định, nhằm thực hiện đổi chiều chuyển động của pít tông trong xi lanh.

2.9 Van tay (Manually operated valve)

Van điều khiển bằng tay.

2.10 Thùng dầu (Oil cask)

Bộ phận chứa chất lỏng công tác để bảo đảm cung cấp đủ lưu lượng dầu làm việc, thu hồi, lọc sạch và làm mát nó trong quá trình hoạt động của hệ thống.

2.11 Áp suất làm việc (Operating pressure)

Áp suất chất lỏng cho phép của loại bơm và xi lanh, đường ống do nhà chế tạo cung cấp bảo đảm an toàn cho hệ thống xi lanh thủy lực khi làm việc.

2.12 Áp suất cho phép (Allowance pressure)

Áp suất định mức và phụ thuộc vào nhà chế tạo đã định trước cho bơm, đường ống, phần tử trong hệ thống.

2.13 Van tiết lưu (Throttle)

Bộ phận dùng để điều chỉnh hay hạn chế lưu lượng chất lỏng trong hệ thống bằng cách gây sức cản đối với dòng chảy.

2.14 Bộ điều tốc (Speed governor)

Bộ phận kết hợp giữa van tiết lưu và van điều áp nhằm ổn định lưu lượng của động cơ thủy lực khi phụ tải thay đổi.

2.15 Ống dẫn (Pipe line)

Các đường ống dẫn chất lỏng có áp trong hệ thống thủy lực.

2.16 Bộ lọc dầu (Oil filter)

Bộ phận làm ngăn cản các chất bẩn của dầu không để chảy vào các bộ công tác và hồi về bể dầu nhằm bảo đảm cho hệ thống thủy lực làm việc bình thường.

2.17 Áp kế (Manometer)

Đồng hồ báo chỉ số giá trị áp suất dầu trong đường ống.

2.18 Cảm biến hành trình (Odometer sensor)

Bộ phận xác định hành trình làm việc của xi lanh thủy lực tại thời điểm tương ứng độ mở của cửa van.

2.19 Nhiệt kế dầu (Oil thermometer)

Thiết bị đo nhiệt độ dầu.

3. Tính toán thiết kế máy đóng mở kiểu xi lanh thủy lực

3.1 Yêu cầu kỹ thuật của máy đóng mở kiểu xi lanh thủy lực

3.1.1 Đủ công suất để vận hành cửa van theo yêu cầu công trình.

3.1.2 Hệ thống thủy lực của máy đóng mở xi lanh thủy lực phải làm việc an toàn, thông suốt, điều khiển dễ dàng, nhiệt độ dầu không vượt ngưỡng cho phép, hiệu suất truyền cao nhất.

3.1.3 Không được rò rỉ dầu trong hệ thống.

3.1.4 Hai xi lanh phải làm việc đồng bộ, đồng tốc, không tụt, rơi cửa khi dừng.

3.1.5 Hệ thống có thể điều khiển bằng điện hoặc tay.

3.1.6 Vật liệu sử dụng phải phù hợp với điều kiện môi trường.

3.2 Vật liệu sử dụng

3.2.1 Vật liệu chế tạo các loại xi lanh, bơm, đường ống áp lực do tư vấn thiết kế cơ khí quy định. Khi sử dụng cần lưu ý tới môi trường nơi đặt thiết bị để lựa chọn cho phù hợp.

3.2.2 Cần pittông là thép các bon chất lượng cao (hoặc thép không rỉ), được mạ crome, crome – nikel hoặc phủ gốm kim loại.

3.2.3 Vật liệu sử dụng để thiết kế chế tạo các bộ phận còn lại phải là mới, có nhãn mác và xuất xứ rõ ràng, phù hợp với điều kiện môi trường tại vị trí lắp đặt.

3.2.4 Vật liệu thiết kế chế tạo trục treo, gối đỡ khớp nối phải bảo đảm có nhãn mác rõ ràng, chất lượng tốt, có khả năng xử lý bề mặt, phải lấy mẫu kiểm tra tại các phòng thí nghiệm hợp chuẩn khi không rõ nhãn mác. Vật liệu chế tạo phải đúng loại theo thiết kế.

3.2.5 Có thể sử dụng các loại thép của các nước khác nhau có chất lượng tương đương, nhưng phải được kiểm tra đầy đủ.

3.2.6 Que hàn sử dụng phải phù hợp vật liệu hàn theo quy định, phải bảo đảm chất lượng, bảo quản nơi khô ráo, chống ẩm tốt.

3.2.7 Vật liệu sơn phủ phải đúng với thiết kế, phù hợp điều kiện môi trường nơi đặt máy.

3.3 Xác định các thông số cơ bản

3.3.1 Xác định vị trí đặt xi lanh để bảo đảm hành trình cửa van mở hết và đóng hết:

a) Cửa van phẳng: Xác định chiều cao đặt xi lanh;

b) Cửa van cung: Xác định vị trí treo xi lanh và phương pháp treo để mô men đóng mở hợp lý nhất, nhỏ nhất có thể và chiều dài làm việc của xi lanh bảo đảm an toàn cho phép.

3.3.2 Xác định cánh tay đòn của xi lanh so với tâm quay của cửa ở vị trí đóng hết đối với cửa van cung

3.3.3 Xác định chiều dài của cần pittông khi co hết để mở cửa hoàn toàn.

3.3.4 Xác định lực đóng cửa (lực đẩy của xi lanh).

3.3.5 Xác định lực mở cửa (chiều co lại của xi lanh).

3.3.6 Xác định vị trí lắp tai kéo trên cửa.

3.3.7 Lựa chọn tốc độ đóng mở cửa van theo yêu cầu vận hành công trình, khi cửa đóng tới ngưỡng không gây va đập.

3.4 Tính toán các thông số cơ bản

3.4.1 Tính toán lực đóng mở cửa van, áp dụng công thức sau:

a) Lực đóng cửa van phẳng:

$$T_d \geq 1,2 (T_{ms} + T_{cn}) + P_d + P_t - 0,9 (G' + G_T) \quad (1)$$

b) Lực mở cửa van phẳng:

$$T_m \geq 1,1(G' + G_T) + 1,2(T_{ms} + T_{cn}) + P_h + V_n \quad (2)$$

c) Lực đóng cửa van cung:

$$T_d = \frac{\sum M_d}{R_G} = \frac{1,2(M_{cn} + M_o) + M_d + M_t - 0,9 M_G}{R_G} \quad (3)$$

d) Lực mở cửa van cung:

$$T_m = \frac{\sum M_c}{R_G} = \frac{1,1 M_G + 1,2(M_{cn} + M_o) + M_h}{R_G} \quad (4)$$

3.4.2 Tính toán lực giữ cửa van, áp dụng công thức sau:

a) Đối với cửa van phẳng:

$$T_g = 1,1 (G' + G_T) - (T_{ms} + T_{cn}) + P_d \quad (5)$$

b) Đối với cửa van cung:

$$T_g = \frac{1,1 M_G + M_o - (M_o + M_{cn})}{R_G} \quad (6)$$

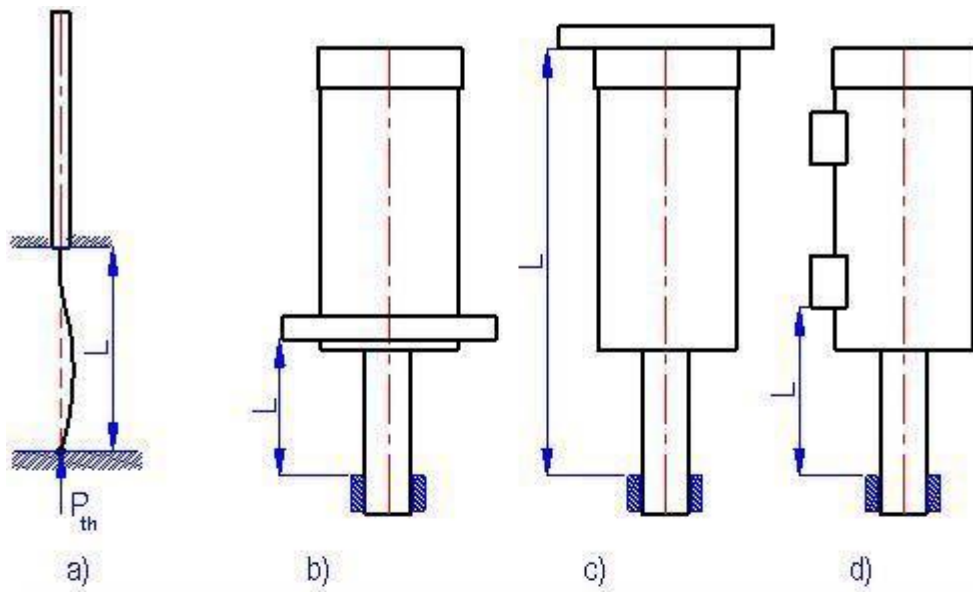
3.4.3 Các ký hiệu trong các công thức từ (1) đến (6) quy định như sau

- a) T_{ms} là lực ma sát của gối tựa động, N;
- b) T_{cn} là lực ma sát của gioăng chắn nước, N;
- c) P_d là lực đẩy, N;
- d) P_t là lực thấm, N;
- e) G' là trọng lượng cửa có kể tới lực đẩy nổi, N;
- f) G_T là trọng lượng các bộ phận treo cửa, N;
- g) 1,2 là hệ số kể đến ma sát chưa tính hết;
- h) 0,9 là hệ số giảm trọng lượng khi hạ;
- i) 1,1 là hệ số tính đến khả năng tăng trọng lượng khi mở;
- k) P_h là lực hút ở đáy cửa khi mở, N;
- l) V_n là trọng lượng cột nước trên đỉnh cửa, N;
- m) M_o là mô men ma sát trong ổ quay, Nm;

- 1) Xi lanh đóng mở cửa van phẳng;
- 2) Xi lanh đóng mở cửa van cung;
- 3) Cửa van cung;
- 4) Cửa van phẳng.

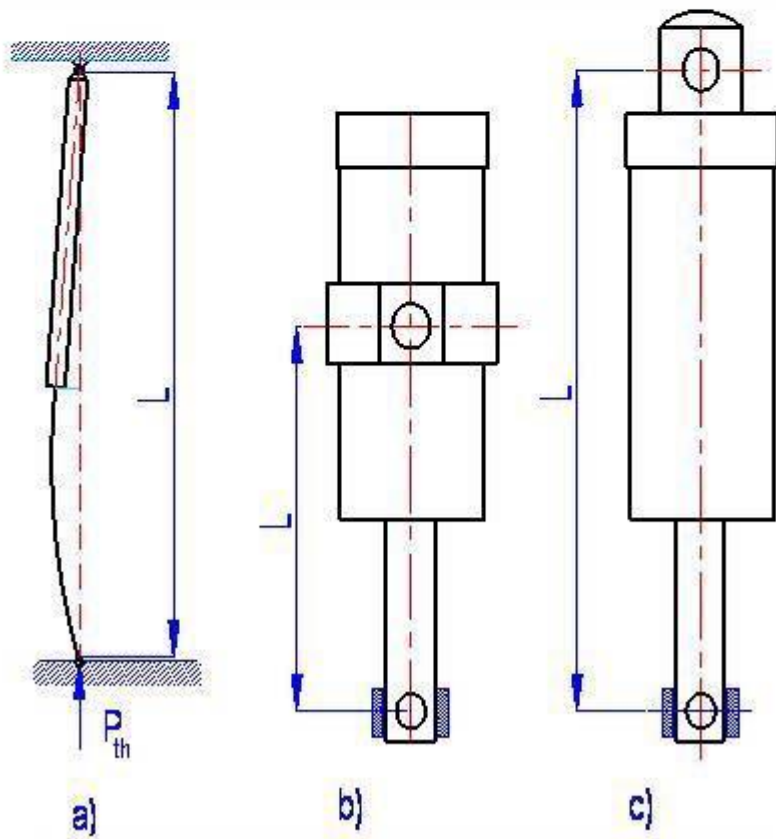
Hình A.1 - Sơ đồ đóng mở cửa van phẳng và cửa van cung

A.2 Sơ đồ xác định chiều dài thu gọn L_k



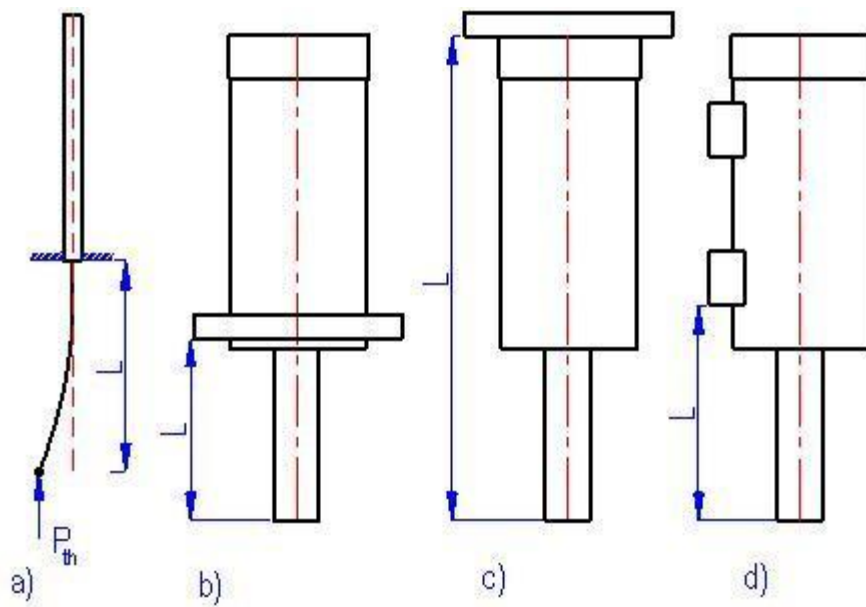
CHỮ THÍCH: $L_k = 0,7.L$

Hình A.2 - Định vị bằng mặt bích và cần có dẫn hướng



CHỮ THÍCH: $L_k = L$

Hình A.3 - Treo xi lanh






CHÚ THÍCH: $L_k = 2.L$

Hình A.4 - Định vị xi lanh bằng mặt bích và cán xi lanh tự do

A.3 Các ký hiệu sử dụng trong tiêu chuẩn

Bảng A.1

Tên phần tử	Ký hiệu
1 Van xả	<p style="text-align: center;">SZ*</p>  <p>* Đường kính ống</p>
2 Mức dầu kế	
3 Van bi	<p style="text-align: center;">SZ*</p>  <p>* Đường kính ống</p>
4 Bơm tay	