

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH



KHOA CƠ KHÍ CHẾ TẠO MÁY

BỘ MÔN CƠ SỞ THIẾT KẾ MÁY



HCMUTE

ĐỒ ÁN THIẾT KẾ MÁY - MMH: PRMD310523
BẢNG TÓM TẮT KẾT QUẢ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

ĐỀ / P ÁN: 5/3

ĐIỂM HD:

ĐIỂM PB:

GVHD: Nguyễn Lê Đăng Hải

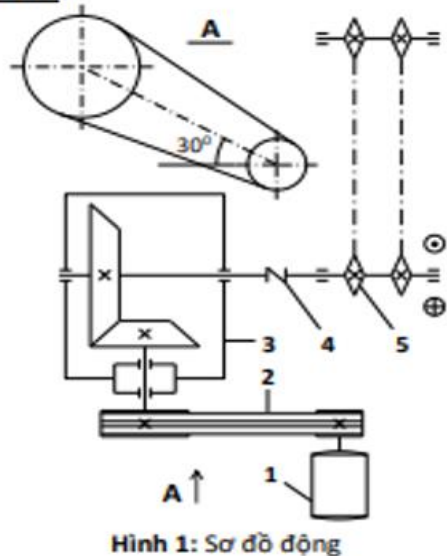
SVTH: Tống Bạch Trường Giang

NHÓM: 02

TP. Hồ Chí Minh, tháng 12 năm 2023

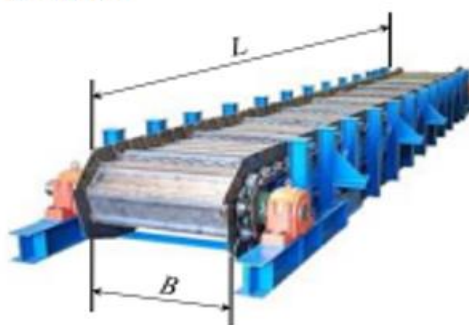
| | |
|---|--|
| Trường ĐHSPKT TP.HCM Khoa: Cơ khí Chế tạo máy Bộ môn: Cơ sở Thiết kế máy | ĐỒ ÁN THIẾT KẾ MÁY, MMH: : PRMD310523 THIẾT KẾ HỆ THỐNG XÍCH TẢI Đề số: 05 -- Phương án: 03 |
| SVTH: Tống Bạch Trường Giang GVHD: Nguyễn Lê Đăng Hải Ngày nhận đề: 28/08/2023 | MSSV: 21146220 Chữ ký: Ngày bảo vệ: 05/01/2024 |

I. ĐỀ BÀI:



Hình 1: Sơ đồ động

1. Động cơ điện
2. Bộ truyền đai thang
3. Hộp giảm tốc
4. Khớp nối
5. Xích tải



Hình 2: Minh họa xích tải

Điều kiện làm việc:

- Tải trọng không đổi, quay một chiều
- Thời gian làm việc 5 năm (300 ngày/năm, 2 ca/ngày, 6 giờ/ca) - Sai số tỉ số truyền hệ thống $|\Delta u/u| \leq 5\%$ Số liệu cho trước:

| STT | Tên gọi | Giá trị |
|-----|-------------------------------|---------|
| 1 | Bước xích tải p (mm) | 100 |
| 2 | Số răng đĩa xích dẫn Z (răng) | 9 |
| 3 | Chiều rộng xích tải B (m) | 0,8 |
| 4 | Chiều dài xích tải L (m) | 12 |
| 5 | Trọng lượng vật đúc G (kg) | 120 |
| 6 | Vận tốc xích tải V (m/s) | 0.75 |

PHẦN I: TÍNH TOÁN CÔNG SUẤT VÀ TỐC ĐỘ TRỤC CÔNG TÁC

Bảng thông số trục công tác:

| Thông số | Ký hiệu | Giá trị | Đơn vị |
|------------------------|----------|---------|-----------|
| Số vòng quay trên trục | n_{lv} | 50 | Vòng/phút |
| Công suất làm việc | P_{lv} | 3.582 | kW |

PHẦN II: CHỌN ĐỘNG CƠ PHÂN PHỐI TỈ SỐ TRUYỀN

1. Bảng thông số động cơ điện:

| | |
|---------------------------------------|------------|
| Mã động cơ ABB | M2QA160M8A |
| Công suất P_{dc} (kW) | 4 |
| Tốc độ quay n_{dc} (vòng/phút) | 715 |
| Hệ số quá tải T_{max}/T_N | 1 |
| Đường kính trục động cơ D_{dc} (mm) | 42 |

2. Bảng phân phối tỉ số truyền:

| <div>Trục</div> <div>Thông số</div> | Động cơ | Trục I | Trục II | Trục công tác (trục làm việc) |
|-------------------------------------|---------|--------|---------|----------------------------------|
| Công suất P, kW | 3,96 | 3,81 | 3,65 | 3,62 |
| Tỉ số truyền u | 4.54 | 3,15 | 1 | |
| Số vòng quay n, vg/ph | 715 | 157,5 | 50 | 50 |
| Mômen xoắn T, N,mm | 52953 | 230774 | 698081 | 691100 |

PHẦN III: TÍNH TOÁN BỘ TRUYỀN NGOÀI

Thông số đầu vào:

- Công suất trên trục 2: $P_2 = 3,96 \text{ kW}$
- Tốc độ quay của trục 2: $n_2 = 715 \text{ vòng/phút}$
- Tỷ số truyền: $u_x = 4,54$
- Điều kiện làm việc: Tải trọng không đổi, quay 1 chiều,
- Thời gian làm việc: 5 năm (300 ngày/năm, 2 ca/ngày, 6 giờ/ca)

- Tóm tắt các bước tính toán:

1. Chọn loại đai : đai hình thang thường
2. Xác định các thông số của bộ truyền đai

- Công suất trên trục dẫn : $P_{ct} = 3,96 \text{ kW}$
- Số vòng quay trên trục dẫn: $n_{dc} = 715 \left(\frac{\text{vòng}}{\text{phút}} \right)$
- Tỷ số truyền bộ truyền đai: $u_d = 4,54$
- Đường kính bánh đai nhỏ: $d_1 = 160 \text{ (mm)}$
- Đường kính bánh đai lớn: $d_2 = 710 \text{ (mm)}$
- Tỷ số truyền thực tế : $u_{tt} = \frac{d_2}{d_1(1-\epsilon)} = 4.53$
- Kiểm tra sai lệch tỷ số truyền :

$$\Delta u = \frac{u_t - u}{u} \times 100\% = 0.26\% < 4\%$$

- Xác định khoảng cách trục và chiều dài đai:

$$a_{sơ\ bộ} = \frac{a}{d} \cdot d = 655,34$$

- Chiều dài đai tính toán :

$$l = 2a + \frac{\pi(d_1 + d_2)}{2} + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4a} = 2792,67 \text{ (mm)}$$

$$\Rightarrow \text{Chọn chiều dài theo tiêu chuẩn : } l = 2800 \text{ (mm)}$$

- Tính lại chính xác khoảng cách trục :

$$a = 0,125 \cdot (2l - \pi(d_1 + d_2) + \sqrt{[2l - \pi(d_1 + d_2)]^2 - 8(d_2 - d_1)^2}) \\ = 659,36$$

- Tính góc ôm và kiểm tra điều kiện góc ôm :

$$\alpha_1 = 180 - 57 \cdot \left(\frac{d_2 - d_1}{a} \right) = 132,45 \text{ (độ)}$$

- Xác định số đai Z :

$$Z = \frac{P_1 \cdot k_d}{[P_0] \cdot C_\alpha \cdot C_u \cdot C_l \cdot C_z} = 2,49 \text{ (đai)}$$

=> Chọn z = 3 (đai)

- Chiều rộng bánh đai: $B = (z-1)t + 2e = 63$

- Đường kính ngoài của bánh đai : $d_a = d_1 + 2h_0 = 168,4$

- Lực căng ban đầu $F_0 = 274,23 \text{ (N)}$

- Lực tác dụng lên trục: $= 2F_0 z \sin(\alpha_1/2) = 1505,75 \text{ (N)}$

Các thông số của bộ truyền đai:

Loại đai: đai hình thang thường

| Thông số | Kí hiệu | Gía trị | Đơn vị |
|-------------------------|-----------------------|---------|--------|
| Công suất trục dẫn | P | 3,58 | Kw |
| Tốc độ quay trục dẫn | n | 715 | v/p |
| Tỉ số truyền thực tế | u_t | 4,53 | |
| Loại đai | Đai hình thang thường | | |
| Đường kính bánh đai nhỏ | d1 | 160 | mm |
| Đường kính bánh đai lớn | d2 | 710 | mm |
| Chiều dài đai | l | 2800 | mm |
| Khoảng cách trục | a | 659,36 | mm |
| Góc ôm | α_1 | 132,45 | độ |
| Lực căng ban đầu | F_0 | 274,23 | mm |
| Lực tác dụng lên trục | F_r | 1505,75 | N |
| Số đai | z | 4 | đai |

PHẦN IV: TÍNH TOÁN BỘ TRUYỀN BÁNH RĂNG

Thông số đầu vào:

- Công suất trên trục 1: $P_1 = 3,81 \text{ kW}$
- Tốc độ quay của trục 1: $n_1 = 157,5 \text{ vòng/phút}$
- Moment xoắn trên trục 1: $T_1 = 230774,88 \text{ Nmm}$
- Tỉ số truyền: $u_{br} = 3.15$

Tóm tắt các bước tính toán:

1. Chọn vật liệu : Thép C45
2. Xác định ứng suất cho phép

$$[\sigma_{H1}] = \frac{\sigma_{Hlim1} \times K_{HL1}}{S_H} = 505,45 \text{ MPa}$$

$$[\sigma_{H2}] = \frac{\sigma_{Hlim2} \times K_{HL2}}{S_H} = 478,18 \text{ MPa}$$

3. Tính bộ truyền bánh răng côn răng thẳng

3.1 Xác định đường kính chia ngoài hoặc chiều dài côn ngoài

$$R_e = K_R \times \sqrt{u^2 + 1} \times \sqrt{\frac{(T_1 \times K_{H\beta})}{(1 - K_{be}) \times K_{be} \times u \times [\sigma_H]^2}} = 203,47 \text{ (mm)}$$

- Đường kính chia ngoài :

$$d_{e1} = 2 \times \frac{R_e}{\sqrt{1+u^2}} = 123,13 \text{ (mm)}$$

3.2 Xác định các thông số ăn khớp

$$\delta_1 = \arctg\left(\frac{z_1}{z_2}\right) = 17,55^\circ$$

$$\delta_2 = 90^\circ - 17,55^\circ = 72,45^\circ$$

4. Kiểm nghiệm răng về độ bền tiếp xúc:

$$\sigma_H = z_M \times z_H \times z_\xi \sqrt{\frac{2 \times T_1 \times K_H \times \sqrt{u^2 + 1}}{0,85 \times b \times u \times d_{m1}^2}}$$

$$= 474,82 \text{ MPa} \leq [\sigma_H]$$

5. Kiểm nghiệm răng về độ bền uốn: $\sigma_{F1} \leq [\sigma_{F1}]_{max}, \sigma_{F2} \leq [\sigma_{F2}]_{max}$

$$\sigma_{F1} = \frac{2 \times T_1 \times K_F \times Y_\xi \times Y_\beta \times Y_{F1}}{0,85 \times b \times m_{tm} \times d_{m1}} = 80,17 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{F2} = \frac{\sigma_{F1} \times Y_{F2}}{Y_{F1}} = 76,17 \text{ MPa}$$

6. Kiểm nghiệm răng về quá tải

-Kiểm tra ứng suất tiếp cực đại cho phép

$$\sigma_{Hmax} = \sigma_H \times \sqrt{K_{qt}} = 434,99 \leq [\sigma_{Hmax}]$$

-Kiểm nghiệm ứng suất uốn cực đại cho phép:

$$\sigma_{F1max} = \sigma_{F1} \times K_{qt} = 80,17 \leq [\sigma_{F1max}]$$

$$\sigma_{F2max} = \sigma_{F2} \times K_{qt} = 76,17 \leq [\sigma_{F2max}]$$

7. Lực tác dụng lên bộ truyền bánh răng côn

- Lực vòng: $F_{t1} = 2 \times \frac{T_1}{d_{m1}} = 4253,91 = F_{t2}$

- Lực hướng tâm: $F_{r1} = F_{a2} = 1476,2 \text{ (N)}$

- Lực dọc trục: $F_{a1} = F_{r2} = 466,96 \text{ (N)}$

Kiểm tra sai số tỉ số truyền thực tế:

- Tỉ số truyền ban đầu: $u_{br} = 3,15$

- Tỉ số truyền thực tế: $u_{brtt} = 3.16$

- Kiểm tra sai số:

$$\Delta u = \frac{|u_{brtt} - u_{br}|}{u_{ch}} \times 100\% = \frac{|3,16 - 3,15|}{3,15} \times 100\% = 0,35\%$$

Các thông số của bộ truyền bánh răng:

| Thông số | Ký hiệu | Giá trị | Đơn vị |
|--|-------------------|---------|--------|
| Tỉ số truyền | u_{br} | 3.15 | |
| Chiều dài côn ngoài | R_e | 205,57 | mm |
| Mô đun vòng ngoài | m_{te} | 4 | mm |
| Số răng của bánh răng dẫn | z_1 | 31 | răng |
| Số răng của bánh răng bị dẫn | z_2 | 98 | răng |
| Đường kính chia ngoài của bánh dẫn | d_{e1} | 124 | mm |
| Đường kính chia ngoài của bánh bị dẫn | d_{e2} | 392 | mm |
| Góc côn chia của bánh dẫn | δ_1 | 17.55 | độ |
| Góc côn chia của bánh bị dẫn | δ_2 | 72.45 | độ |
| Đường kính đỉnh răng ngoài của bánh dẫn | d_{ae1} | 133.94 | mm |
| Đường kính đỉnh răng ngoài của bánh bị dẫn | d_{ae2} | 393.68 | mm |
| Đường kính trung bình của bánh dẫn | d_{m1} | 108.5 | mm |
| Đường kính trung bình của bánh bị dẫn | d_{m2} | 343 | mm |
| Chiều cao răng ngoài | h_e | 8.8 | mm |
| Chiều cao đầu răng ngoài của bánh dẫn | h_{ae1} | 5.212 | mm |
| Chiều cao đầu răng ngoài của bánh bị dẫn | h_{ae2} | 2.788 | mm |
| Chiều cao chân răng ngoài của bánh dẫn | h_{fe1} | 3,588 | mm |
| Chiều cao chân răng ngoài của bánh bị dẫn | h_{fe2} | 6.012 | mm |
| Lực vòng | $F_{t1} = F_{t2}$ | 4253 | N |

| | | | |
|---------------|------------------|--------------|---|
| Lực hướng tâm | F_{r1}, F_{r2} | 1476; 466 | N |
| Lực dọc trục | F_{a1}, F_{a2} | 466; 1476 | N |

PHẦN V: TÍNH TOÁN THIẾT KẾ TRỤC

Thông số đầu vào:

Momen xoắn trục I: $T_1 = 230774 \text{ Nmm}$

Moment xoắn trục II: $T_2 = 698081 \text{ Nmm}$

1. Khớp nối

Chọn kích thước cơ bản của nối trục đàn hồi và vòng đàn hồi

$T = T_2 = 698081.32 \text{ Nmm}$, $k = 1.5$

$\Rightarrow T_t = k \cdot T = 1047.12 \text{ Nmm}$

Kích thước cơ bản của nối trục đàn hồi:

| T, Nm | d, mm | D, mm | d _m , mm | L, mm | l, mm | d ₁ , mm | D ₀ , mm | Z | n _{max} , N | B | B ₁ | L ₁ , mm | D ₃ , mm | l ₂ , mm |
|-------|-------|-------|---------------------|-------|-------|---------------------|---------------------|---|----------------------|---|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 2000 | 63 | 260 | 120 | 175 | 140 | 110 | 200 | 8 | 2300 | 8 | 70 | 48 | 48 | 48 |

Kích thước cơ bản của vòng đàn hồi:

| T, Nm | d _c , mm | d _l , mm | D ₂ , mm | l, mm | l ₁ , mm | l ₂ , mm | l ₃ , mm | h, mm |
|-------|---------------------|---------------------|---------------------|-------|---------------------|---------------------|---------------------|-------|
| 2000 | 24 | M16 | 32 | 95 | 52 | 24 | 44 | 2 |

Kết quả tính toán

Lực hướng tâm của khớp nối tác dụng lên trục, $F_{rnt} = 1745.2 \text{ N}$

Điều kiện sức bền dập của vòng đàn hồi

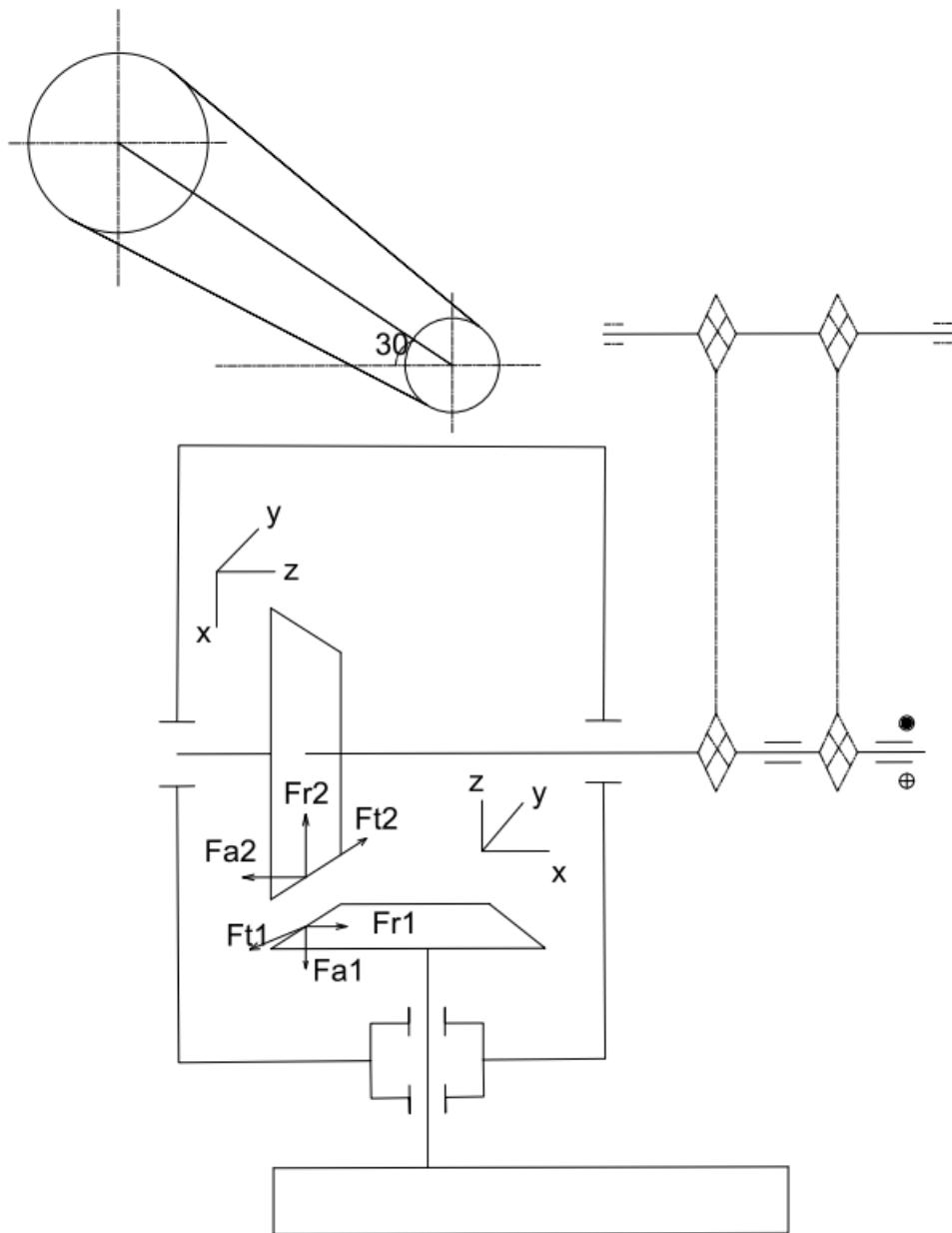
+ $[\sigma]_d = 1.24 \text{ MPa}$

Điều kiện sức bền của chốt

+ $[\sigma]_u = 34 \text{ MPa}$

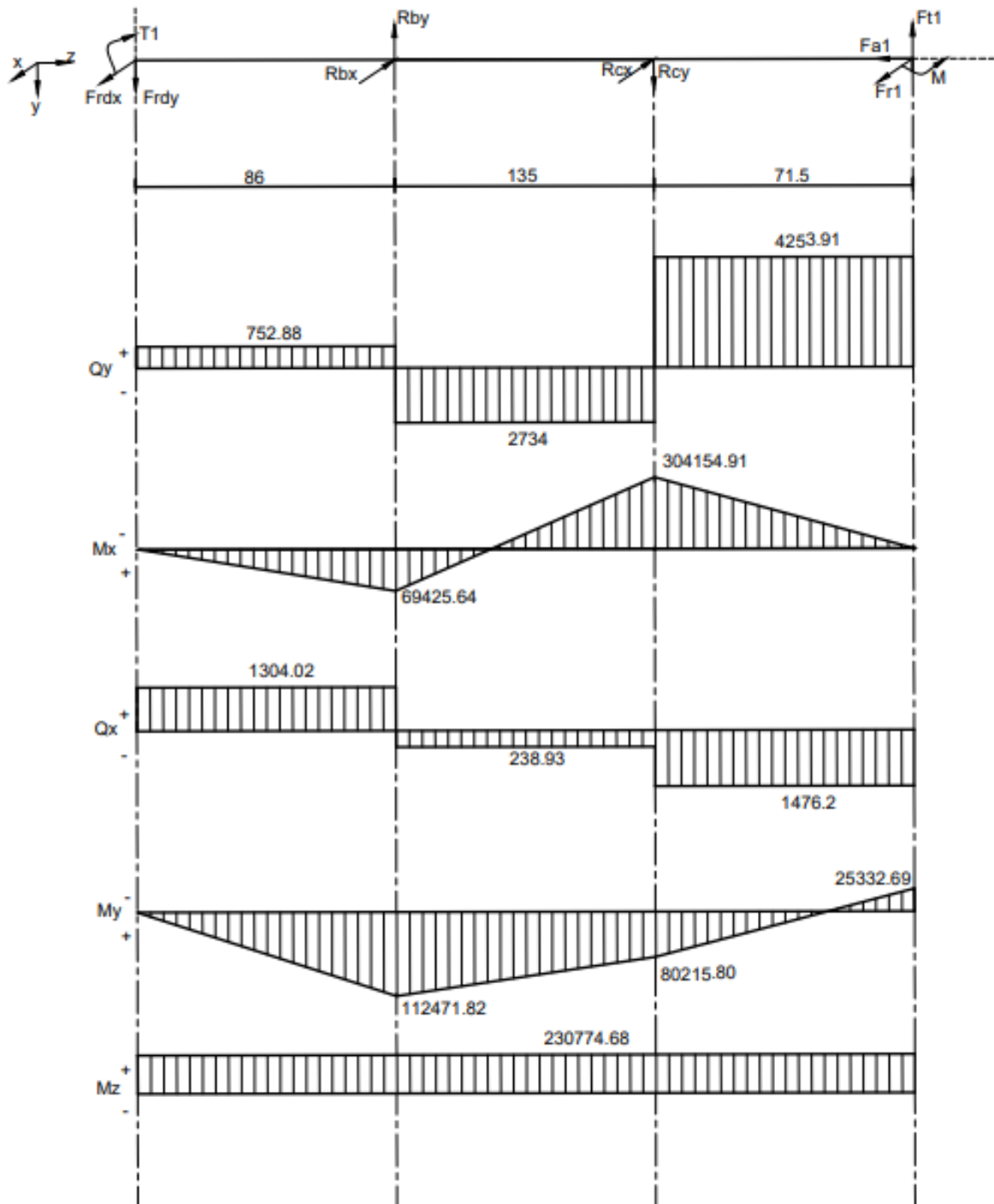
\Rightarrow Thỏa điều kiện sức bền dập của vòng đàn hồi và sức bền của chốt

2. Sơ đồ phân tích lực trên bánh răng

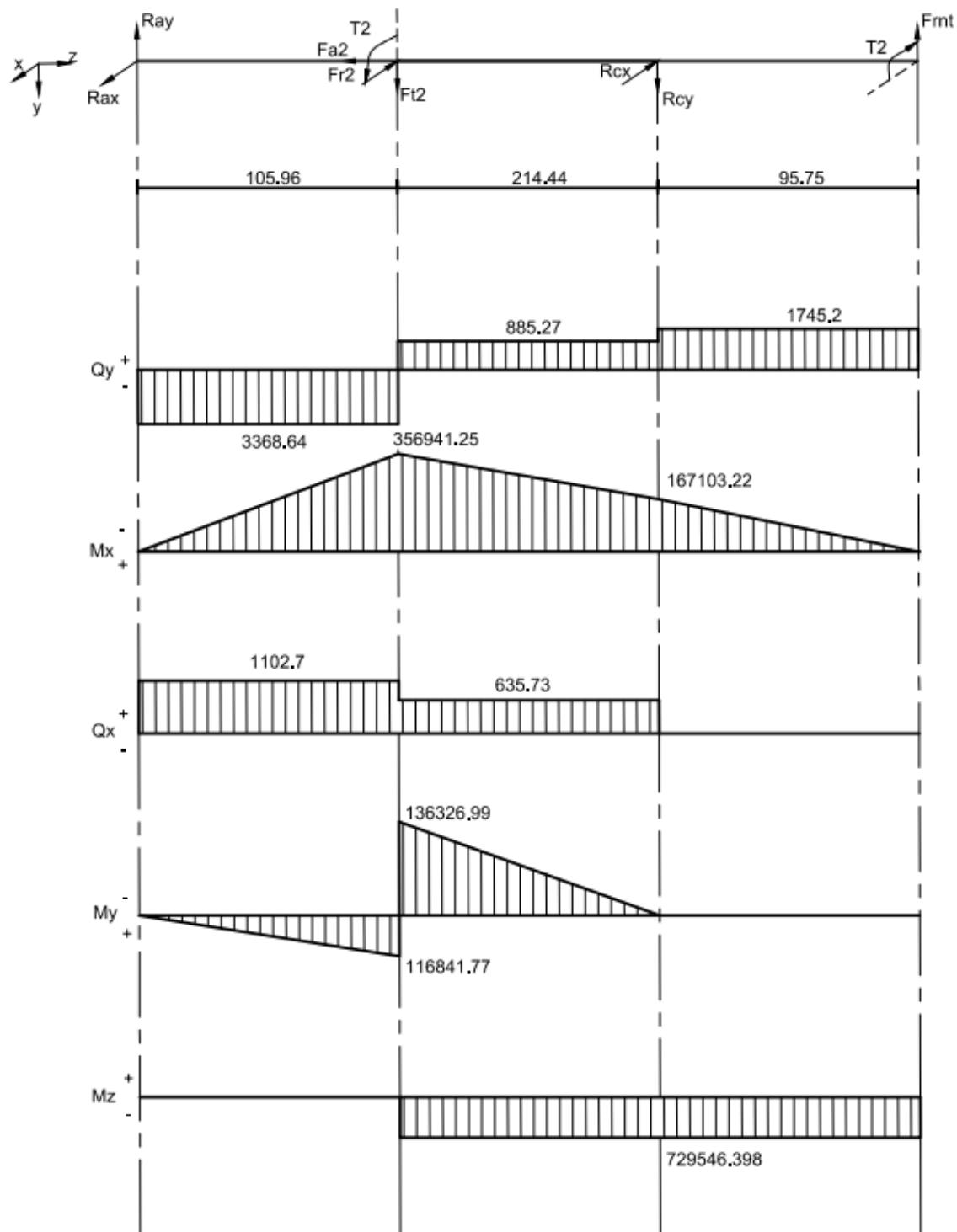


3. Biểu đồ nội lực các trục:

- Trục I:

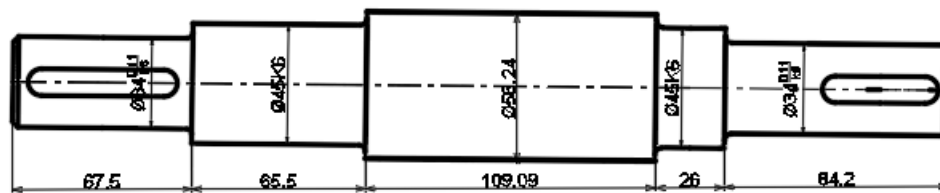


- Trục II:

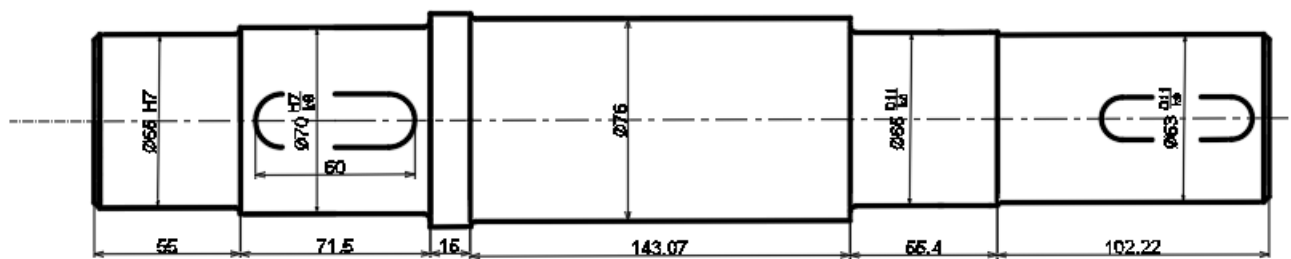


4. Thông số tính toán đường kính các trục

TRỤC I



TRỤC II



| V_i trí \ Trục | Trục 1 | Trục 2 |
|------------------|--------|--------|
| 0 | 34 | 65 |
| 1 | 45 | 70 |
| 2 | 45 | 65 |
| 3 | 34 | 63 |

5. Kết quả tính then

Chọn loại then: then bằng

| Trục | Tiết diện | Chọn then | | | σ_d (MPa) | τ_c (MPa) |
|------|-----------|-----------|---------------|------------|---------------------|-------------------|
| | | b x h | t_1 (mm) | l_t (mm) | | |
| 1 | 12 | 10x 8 | 5 | 57.38 | 78.87 | 23.66 |
| | 13 | 10 x 8 | 5 | 49.73 | 91 | 27.3 |
| 2 | 22 | 20 x 12 | 7.5 | 60.78 | 76.22 | 17.15 |
| | 23 | 18 x 11 | 7 | 70.13 | 82.57 | 17.78 |

6. Ổ lăn

Thông số của ổ lăn:

- Trục I: ổ đĩa côn, cỡ nhẹ

| Ký hiệu | d (mm) | C, kN | C ₀ (kN) | Khối lượng(kg) |
|-----------------|--------|-------|---------------------|----------------|
| <i>32008X/Q</i> | 45 | 44.6 | 43 | 13.67 |

- Trục II: ổ đĩa côn, cỡ nhẹ

| Ký hiệu | d (mm) | C, kN | C ₀ (kN) | Khối lượng(kg) |
|-----------------|--------|-------|---------------------|----------------|
| <i>JM511946</i> | 65 | 123 | 183 | 1.05 |

7. Dung sai Thống nhất ghi 3 kích thước chính:

a. Trục I:

- Vòng trong ổ bi dùng k6 $\rightarrow \varnothing 45k6$ ($\varnothing 45^{+0.015}_{+0.002}$)
- Vòng ngoài ổ bi dùng H7 $\rightarrow \varnothing 80H7$ ($\varnothing 62^{+0.03}_{+0}$)
- Lắp bánh răng, khớp nối dùng D11/k6 $\rightarrow \varnothing 34D11/k6$

- b. Trục II:

- Vòng trong ổ bi dùng k6 → $\varnothing 65k6 \varnothing 65_{+0,002}^{+0,018}$)
- Vòng ngoài ổ bi dùng H7/d11 → $\varnothing 80H7/d11 (\varnothing 80_{+0,02}^{+0,03}))$
- Lắp bánh răng, đĩa xích dùng H7/k6 → $\varnothing 70H7/k6$

c. Then

Trục I:

| Vị trí | Trục I |
|--------|---------|
| 12 | 10P9/h9 |
| 13 | 10P9/h9 |

Trục II:

| Vị trí | Trục II |
|--------|---------|
| 22 | 20P9/h9 |
| 23 | 18P9/h9 |

PHẦN VI: THIẾT KẾ VỎ HỘP

1. Bảng thông số vỏ hộp:

Vật liệu đúc vỏ hộp: gang xám GX 15-32

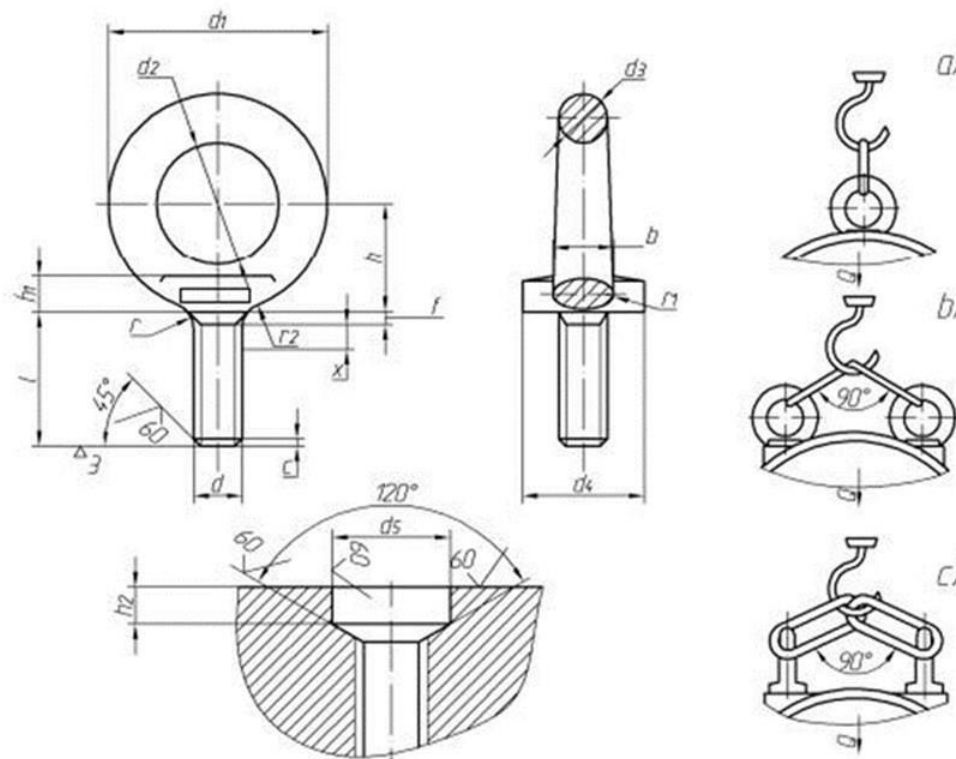
| Tên gọi | | Thông số | Giá trị | Đơn vị |
|---------------------------|--------------------------------|------------|---------|--------|
| Chiều dày | Thân hộp | δ | 9 | mm |
| | Nắp hộp | δ_1 | 8 | mm |
| Đường kính | Bulông nền | d_1 | 16 | mm |
| | Bulông cạnh ổ | d_2 | 12 | mm |
| | Bulông ghép bích nắp và thân | d_3 | 10 | mm |
| | Vít ghép nắp ổ | d_4 | 8 | mm |
| | Vít ghép nắp cửa thăm | d_5 | 6 | mm |
| Mặt bích ghép nắp và thân | Chiều dày bích thân hộp | S_3 | 16 | mm |
| | Chiều dày bích nắp hộp | S_4 | 16 | mm |
| | Bề rộng bích nắp và thân | K_3 | 37 | mm |
| Kích thước gói trục | Đường kính ngoài và tâm lỗ vít | D_{12} | 75 | mm |
| | | D_{13} | 90 | mm |
| | | D_{22} | 100 | mm |
| | | D_{23} | 125 | mm |
| | Bề rộng mặt ghép bulông cạnh ổ | K_2 | 45 | mm |
| | Tâm lỗ bulông cạnh ổ | C_1 | 45 | mm |
| | | C_2 | 63 | mm |
| | Chiều dày | e | 8 | mm |

| | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|------------|-----------|----|
| Gân tăng cứng | Chiều cao | h | < 58 | mm |
| | Độ dốc | | 2° | |
| Mặt đế hộp | Chiều dày (không có phần lồi) | S_1 | 24 | mm |
| | Bề rộng mặt đế hộp | K_1 | 48 | mm |
| Khe hở giữa các chi tiết | Giữa bánh răng và thành trong hộp | Δ | 10 | mm |
| | Giữa bánh răng lớn với đáy hộp | Δ_1 | 24 | mm |
| | Giữa mặt bên các bánh răng với nhau | Δ | 10 | mm |
| Số lượng bulông nền | | Z | 4 | |

2. Một số chi tiết phụ - Bulông vòng:

Chức năng: để nâng và vận chuyển hộp giảm tốc (khi gia công, khi lắp ghép,...) nên nắp và thân thường lắp bulông vòng hoặc vòng móc.

Với $Re = 129$, khối lượng hộp giảm tốc bánh răng côn $Q = 60$ kg

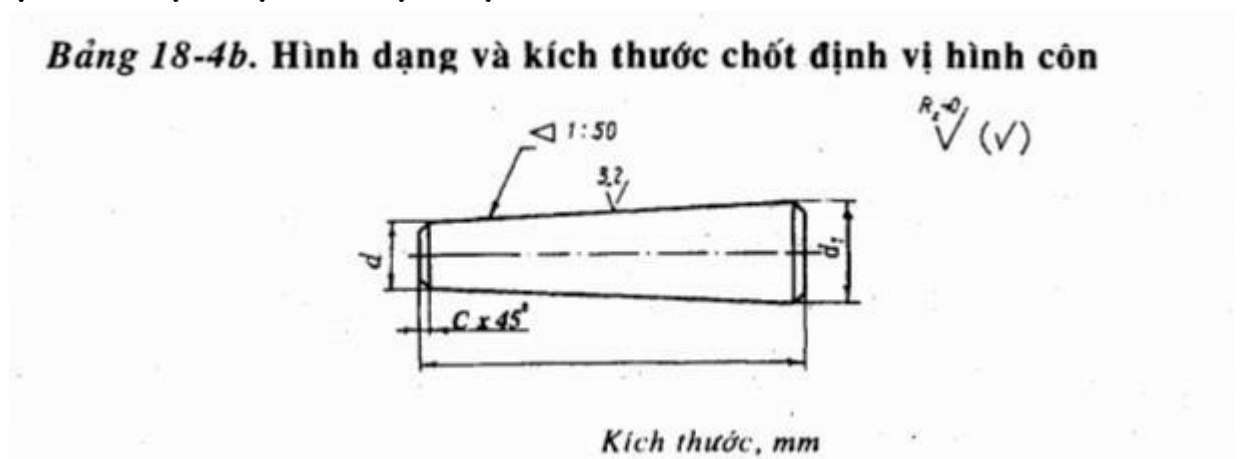


| Ren d | d ₁ | d ₂ | d ₃ | d ₄ | d ₅ | h | h ₁ | h ₂ | f | b | c | x | r | r ₁ | r ₂ | l |
|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----------------|----------------|---|----|-----|-----|---|----------------|----------------|----|
| M8 | 36 | 20 | 8 | 20 | 13 | 18 | 6 | 5 | 2 | 10 | 1.2 | 2.5 | - | 4 | 4 | 18 |

- Chốt định vị:

Chức năng: khi xiết bulông không làm biến dạng vòng ngoài của ổ, do đó loại trừ được một trong nguyên nhân làm ổ chổng bị hỏng.

Chọn chốt định vị: chốt định vị hình côn

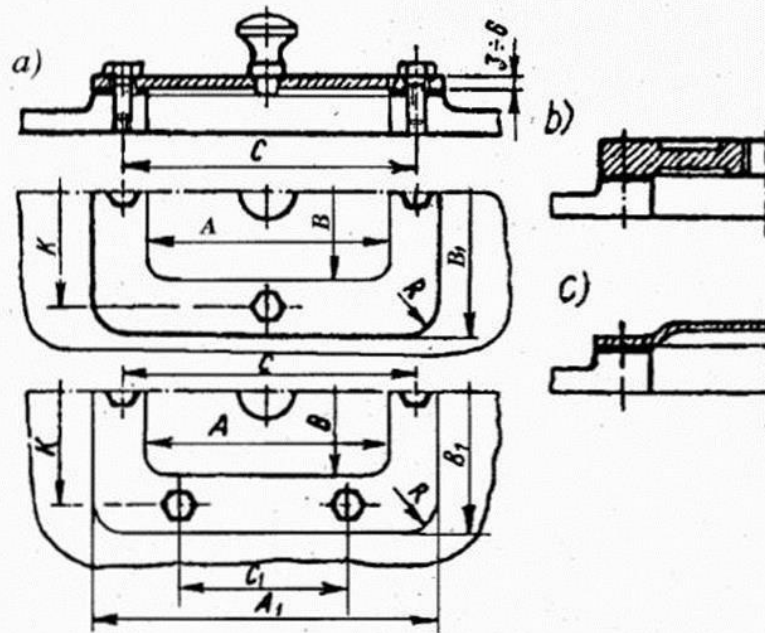


| d | c | l |
|---|-----|---------|
| 5 | 0.8 | 16...90 |

- Nắp quan sát:

Chức năng: để quan sát các tiết máy trong hộp khi lắp ghép và để đổ dầu vào hộp, trên đỉnh hộp có làm cửa thăm.

Bảng 18-5. Kích thước nắp quan sát

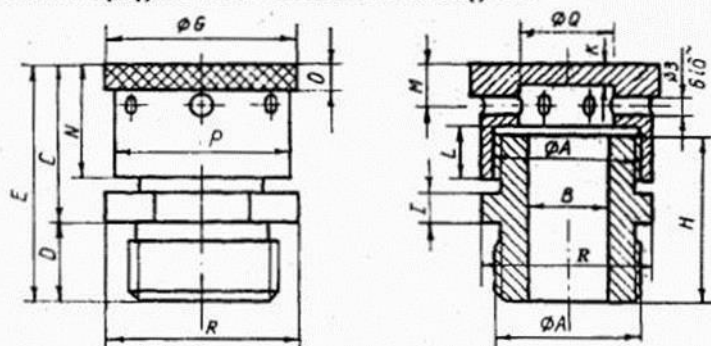


| A | B | A ₁ | B ₁ | C | C ₁ | K | R | Vít | Số lượng |
|-----|----|----------------|----------------|-----|----------------|----|----|-------|----------|
| 100 | 75 | 150 | 100 | 125 | - | 87 | 18 | M8x22 | 4 |

- Nút thông hơi:

Chức năng: khi làm việc nhiệt độ trong hộp tăng lên. Để giảm áp suất và điều hòa không khí bên trong và bên ngoài hộp, người ta dùng nút thông hơi.

Bảng 18-6. Hình dạng và kích thước nút thông hơi

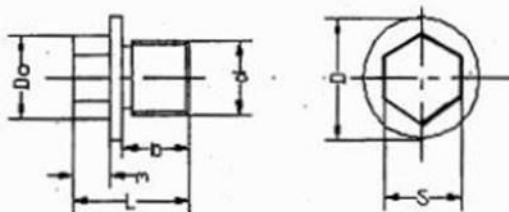


| A | B | C | D | E | G | H | I | K | L | M | N | O | P | Q | R | S |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M27X | 1 | 3 | 1 | 4 | 3 | 3 | 6 | 4 | 1 | 8 | 2 | 6 | 3 | 1 | 3 | 3 |
| 2 | 5 | 0 | 5 | 5 | 6 | 2 | | | 0 | | 2 | | 2 | 8 | 6 | 2 |

- Nút tháo dầu:

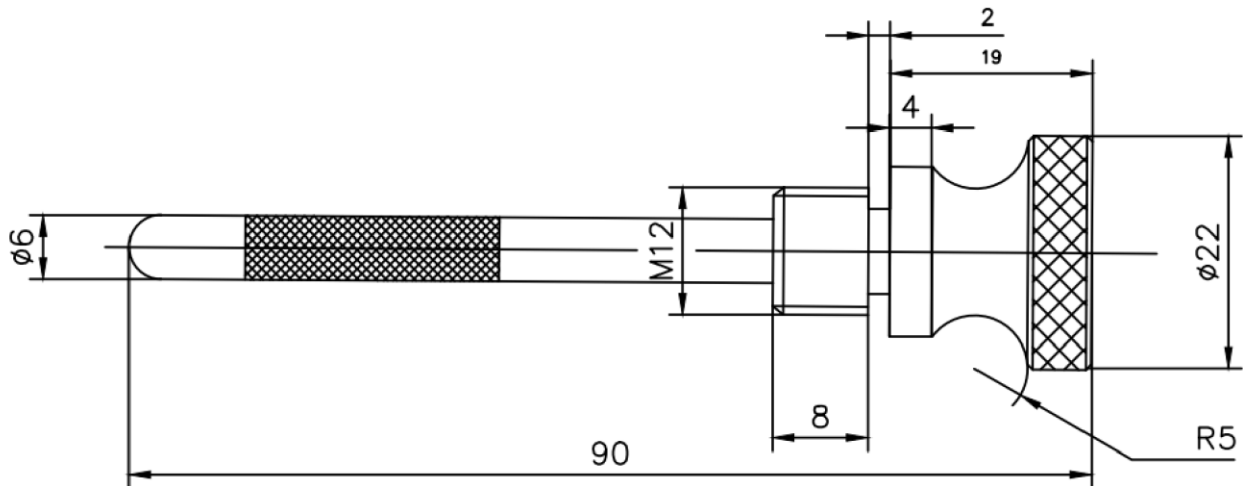
Chức năng: sau một thời gian làm việc, dầu bôi trơn chứa trong hộp bị bẩn (do bụi bặm và do hạt mài), hoặc bị biến chất, do đó cần phải thay dầu mới. Để tháo dầu cũ, ở đáy hộp có lỗ tháo dầu. Lúc làm việc lỗ được bịt kín bằng nút tháo dầu.

Bảng 18-7. Hình dạng và kích thước nút tháo dầu trụ



| d | b | m | f | L | c | q | D | S | D ₀ |
|-------|----|---|---|----|---|------|----|----|----------------|
| M20x2 | 15 | 9 | 3 | 23 | 2 | 13.8 | 26 | 17 | 19.6 |

- Que thăm dầu: Chức năng: khi vận tốc bánh răng được ngâm trong dầu. Chiều cao mức dầu trong hộp được kiểm tra qua thiết bị chỉ dầu là que thăm dầu.



TÀI LIỆU THAM KHẢO

PGS. TS. Trịnh Chất – TS. Lê Văn Uyển (1999), *Tính toán thiết kế hệ dẫn động cơ khí tập 1*, Nxb. Giáo dục Việt Nam, Tp. Hồ Chí Minh.

PGS. TS. Trịnh Chất – TS. Lê Văn Uyển (1999), *Tính toán thiết kế hệ dẫn động cơ khí tập 2*, Nxb. Giáo dục Việt Nam, Tp. Hồ Chí Minh.