TRÌNH TƯ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ BỘ TRUYỀN ĐẠI DET

Thông số đầu vào: công suất P_1 , kW; số vòng quay n_1 , vg/ph; tỷ số truyền u.

- 1. Chọn dạng đai và vật liệu đai tùy theo điều kiện làm việc.
- 2. Định đường kính bánh đai nhỏ theo công thức:

$$d_1 = (1100 \div 1300)\sqrt[3]{\frac{P_1}{n_1}}, \quad mm$$

trong đó: P_1 - công suất tính bằng kW; n_1 - số vòng quay tính bằng vg/ph.

Hoặc có thể tìm d_1 theo mômen xoắn T (đơn vị Nmm):

$$d_1 = (5, 2 \div 6, 4)\sqrt[3]{T_1}, \quad mm$$

Chọn d_1 theo tiêu chuẩn: 40, 45, 50, 56, 63, 71, 80, 90, 100, 110, 125, 140, 160, 180, ,225, 250, 280, 320, 360, 400, 450, ,560, 630, 710, 800, 900, 1000, 1250, 1400, 1600, 1800, 2000.

3. Tính vận tốc đai và kiểm tra có phù hợp không. Nếu không thì thay đổi đường kính bánh đai nhỏ:

$$v_1 = \frac{\pi d_1 n_1}{60000}, \quad m/s$$

4. Chọn hệ số trượt tương đối ξ . Sau đó tính d_2 theo công thức $d_2 = d_1(1-\xi)u$ và chọn theo tiêu chuẩn như d_1 . Tính chính xác tỉ số truyền u theo công thức:

$$u = \frac{d_2}{d_1(1-\xi)}$$

5. Xác định khoảng cách trục a theo kết cấu hoặc theo chiều dài L_{\min} của dây đai theo công thức:

$$L = 2a + \frac{\pi (d_1 + d_2)}{2} + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4a}, \quad mm.$$

Chiều dài L_{\min} của đai được chọn theo điều kiện giới hạn số vòng chạy của đai trong một giây:

$$L_{\min} = v/(3 \div 5)$$
 (trường hợp bộ truyền đai hở)

$$L_{\rm min} = v/(8 \div 10) ~({\rm trường~hợp~bộ~truyền~c\'o~bánh~căng~đai})$$

Kiểm nghiệm khoảng cách trục a theo điều kiện:

 $15 m \ge a \ge 2(d_1 + d_2)$ trường hợp bộ truyền đai hở $15 m \ge a \ge (d_1 + d_2)$ trường hợp bộ truyền có bánh căng đai

6. Sau khi xác định a (hoặc cho trước a), ta tính chiều dài L dây đai theo công thức:

$$L = 2a + \frac{\pi(d_1 + d_2)}{2} + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4a}, \quad mm$$

Để nối đai ta tăng chiều dài đai L lên một khoảng 100 ÷ 400 mm để nối đai.

7. Kiểm tra lại số vòng chạy i của đai trong 1 giây, nếu không thỏa ta tăng khoảng cách trục a và tính lại L và i:

$$i = \frac{v_1}{L} < [i], \quad s^{-1}$$

8. Tính góc ôm đai α_1 của bánh đai nhỏ theo công thức:

Nếu tính theo độ:
$$\alpha_1 = 180 - 57. \frac{d_2 - d_1}{a} = 180 - 57. \frac{d_1(u - 1)}{a}$$

Nếu tính theo radian:
$$\alpha_1 = \pi - \frac{d_2 - d_1}{a} = \pi - \frac{d_1(u - 1)}{a}$$

Khi cần thiết tăng góc ôm đai thì ta tăng khoảng cách trục a hoặc sử dụng bánh căng đai.

9. Chọn trước chiều dày tiêu chuẩn δ của đai theo điều kiện:

$$\frac{d_1}{\delta} \ge 25$$
 đối với đai da; $\frac{d_1}{\delta} \ge 30$ đối với đai vải cao su.

10. Tính các hệ số $C_{\rm i}$

 C_{α} – hệ số xét đến ảnh hưởng của góc ôm đai, tính theo công thức

$$C_{\alpha} = 1 - 0.003(180^{\circ} - \alpha_1)$$
 với α_1 tính bằng độ.

 C_v – hệ số xét đến ảnh hưởng của vận tốc, tính theo công thức

$$C_v = 1 - c_v (0, 01v^2 - 1)$$

- Khi vận tốc trung bình $(20m/s \ge v \ge 10m/s)$ đối với tất cả loại đai dẹt: $c_v = 0.04$.
- Khi vận tốc cao (v > 20m/s) đối với đai vải cao su: $c_v = 0.03$; đai sợi bong: 0,02; đai vật liệu tổng hợp: 0,01.

 C_0 – hệ số xét đến ảnh hưởng của vị trí bộ truyền và phương pháp căng đai, phụ thuộc vào góc nghiêng giữa đường nối hai tâm bánh đai và phương nằm ngang:

Góc nghiêng	$0 \div 60^{\circ}$	$60 \div 80^{0}$	$80 \div 90^{\circ}$
C_0	1	0,9	0,8

 C_r – hệ số chế độ làm việc, tính đến ảnh hưởng của sự thay đổi theo chu kỳ của tải trọng đến tuổi thọ đại (khi làm việc hai ca: giảm 0,1; ba ca giảm 0,2)

Tải trọng	Tĩnh	Dao động nhẹ	Dao động mạnh	Va đập
C_r	1÷0,85	$0,9 \div 0,8$	$0.8 \div 0.7$	$0,7 \div 0,6$

Giá trị $[\sigma_t]_0$ tra theo bảng 4.7.

Úng suất có ích cho phép $[\sigma_t]$ đối với bộ truyền đai dẹt

$$[\sigma_t] = [\sigma_t]_0 C_{\alpha} C_{\nu} C_0 C_{r}, \quad MPa$$

Tính chiều rộng b của đai theo công thức:

$$b \ge \frac{1000P_1}{\delta v[\sigma_t]}, \quad mm$$

Chọn b theo giá trị tiêu chuẩn: 20, 25, 30, 40, 50, 60, (65), 70, 75, 80, 100, (115), (120), 125, 150, (175), 200, 225, 250, (275), 300, 400, 450, (550), 600 và đến 2000 cách khoảng 100..

- 11. Chọn chiều rộng B của bánh đai theo bảng 4.5 theo chiều rộng b tiêu chuẩn.
 - 12. Xác định lực căng đai ban đầu: $F_o = [\sigma_o]b\delta$, N

Lực tác dụng lên trục: $F_r \approx 2F_o \sin\left(\frac{\alpha_1}{2}\right)$, N

Lực vòng có ích:
$$F_t = \frac{1000P_1}{v_1}$$
, N

13. Điều kiện để không xảy ra hiện tượng trượt tron $F_o \ge \frac{F_t(e^{f\alpha} + 1)}{2(e^{f\alpha} - 1)}$

Suy ra hệ số ma sát nhỏ nhất giữa đai và bánh đai theo công thức:

$$f_{\min} = \frac{1}{\alpha} \ln \left(\frac{2F_0 + F_t}{2F_0 - F} \right)$$

14. Xác định ứng suất lớn nhất trong dây đai

$$\sigma_{\text{max}} = \sigma_1 + \sigma_v + \sigma_{u1} = \sigma_o + 0,5\sigma_t + \sigma_v + \sigma_{u1}$$
$$= \frac{F_0}{b\delta} + \frac{F_t}{2b\delta} + \rho v^2 \cdot 10^{-6} + \frac{\delta}{d_1} E$$

15. Tính toán tuổi thọ đai:

$$L_h = \frac{\left(\frac{\sigma_r}{\sigma_{\text{max}}}\right)^m 10^7}{2.3600 i}, \quad \text{gi}$$