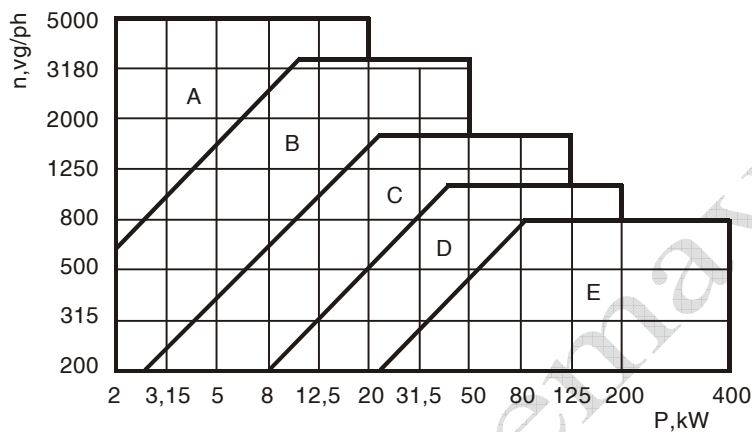


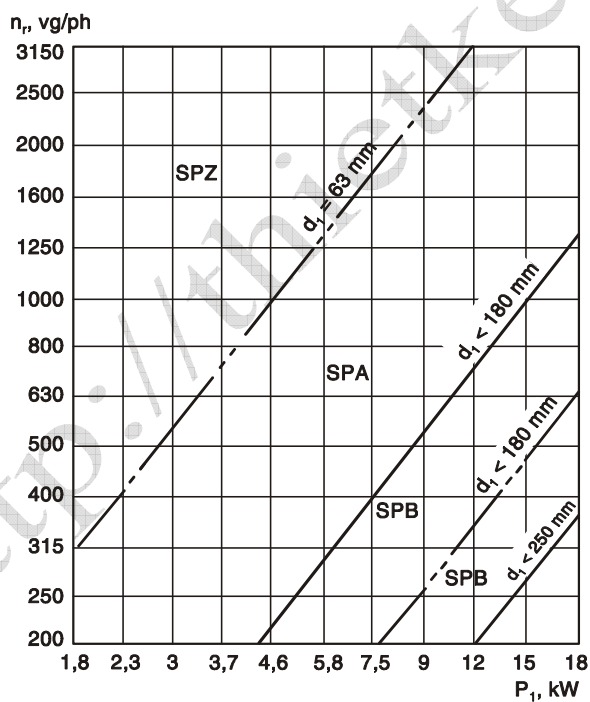
## TRÌNH TỰ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ BỘ TRUYỀN ĐAI THANG VÀ ĐAI NHIỀU CHÊM

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

1. Chọn dạng đai (tiết diện đai) theo công suất  $P_1$  và số vòng quay  $n_1$  theo đồ thị. Sau đó tra bảng 4.3 để có các số liệu khác về đai.



a) Đai thang thường



a) Đai thang hẹp

**Hình 4.22** Lựa chọn loại đai theo công suất và số vòng quay

2. Tính đường kính bánh đai nhỏ  $d_1 = 1,2d_{\min}$  với  $d_{\min}$  cho trong bảng 4.3. Chọn  $d_1$  theo dãy tiêu chuẩn sau (mm): 63, 71, 80, 90, 100, 112, 125, 140, 160, 180, 200, 224, 250, 280, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1000.

3. Tính vận tốc đai theo công thức:  $v_1 = \frac{\pi \cdot d_1 \cdot n_1}{60000} \leq [v]$ , giá trị  $[v] = 25$  m/s nếu đai thang thường;  $[v] = 40$  m/s nếu đai thang hẹp và đai nhiều chêm. Nếu không thỏa ta sử dụng đai thang có  $d_1$  nhỏ hơn.

4. Chọn hệ số trượt tương đối  $\xi$  và tính đường kính bánh đai lớn  $d_2$  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:

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

Chênh lệch tỉ số truyền so với giá trị ban đầu  $\leq 3\%$ .

5. Khoảng cách trục  $a$  cho trước theo kết cấu hoặc chọn sơ bộ khoảng cách trục  $a$  theo công thức  $2(d_1 + d_2) \geq a \geq 0,55(d_1 + d_2) + h$ , hoặc theo đường kính  $d_2$ :

Bảng 1:

u	1	2	3	4	5	$\geq 6$
a	$1,5 d_2$	$1,2 d_2$	$d_2$	$0,95 d_2$	$0,9 d_2$	$0,85 d_2$

Xác định L theo a sơ bộ theo công thức:

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

Và chọn L theo tiêu chuẩn (mm): 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1000, 1120, 1250, 1400, 1600, 1800, 2000, 2240, 2500, 2800, 3150, 3550, 4000, 5000, 5600, 6300, 7100, 8000, 9000, 10000, 11200, 12500, 14000, 16000, 18000 (chiều dài đai xác định theo lớp trung hòa của đai). Tính chính xác khoảng cách trục  $a$  theo L tiêu chuẩn theo công thức:

$$a = \frac{k + \sqrt{k^2 - 8\Delta^2}}{4}$$

trong đó:  $k = L - \frac{\pi(d_1 + d_2)}{2}$ ;  $\Delta = \frac{d_2 - d_1}{2}$

Kiểm nghiệm điều kiện:

$$2(d_1 + d_2) \geq a \geq 0,55(d_1 + d_2) + h$$

với  $h$  là chiều cao mặt cắt ngang của dây đai (bảng 4.3 [1]).

6. 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  $i$ :

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

trong đó: đối với đai thang  $[i] = 10 s^{-1}$ ; trong các trường hợp đặc biệt  $[i] = 10 \div 20 s^{-1}$ .

7. Tính góc ôm đai  $\alpha_1$  theo công thức:

$$\alpha_1 = 180 - 57 \cdot \frac{d_2 - d_1}{a} = 180 - 57 \cdot \frac{d_1(u-1)}{a} \quad (\text{độ})$$

$$\alpha_1 = \pi - \frac{d_2 - d_1}{a} = \pi - \frac{d_1(u-1)}{a} \quad (\text{rad})$$

Và kiểm tra điều kiện không xảy ra hiện tượng trượt trơn:  $F_0 \geq \frac{F_t(e^{f\alpha_1} + 1)}{2(e^{f\alpha_1} - 1)}$ . Nếu không

ta tăng khoảng cách trục  $a$  hoặc giảm tỷ số truyền  $u$ .

8. Tính toán các hệ số  $C_i$ :

- Hệ số xét đến ảnh hưởng góc ôm đai, tính theo công thức:

$$C_\alpha = 1,24(1 - e^{-\alpha_1/110}), \quad \alpha_1 \text{ tính bằng độ}$$

- Hệ số xét đến ảnh hưởng của vận tốc:

$$C_v = 1 - 0,05(0,01v^2 - 1)$$

- Hệ số xét đến ảnh hưởng của tỷ số truyền  $u$ :

Bảng 2:

u	1	1,1	1,2	1,4	1,8	≥ 2,5
$C_u$	1	1,01	1,07	1,1	1,12	1,14

- Hệ số xét đến ảnh hưởng của sự phân bố không đều tải trọng giữa các dây đai

Bảng 3:

z	2 ÷ 3	4 ÷ 6	z > 6
$C_z$	0,95	0,9	0,85

- Hệ số xét đến ảnh hưởng của chế độ tải trọng:  $C_r$

Bảng 4:

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

- Hệ số xét đến ảnh hưởng của chiều dài đai L:

$$C_L = \sqrt[6]{\frac{L}{L_0}}$$

với  $L_0$  - chiều dài đai thực nghiệm, mm (hình 4.21 [1]).

9. Số dây đai được xác định theo công thức:

$$z \geq \frac{P_1}{[P_0] \cdot C_\alpha \cdot C_u \cdot C_L \cdot C_z \cdot C_r \cdot C_v}$$

trong đó:  $[P_0]$  - tra theo hình 4.21 [1] hoặc theo bảng sau:

Dạng đai	Ký hiệu L, mm	Đường kính bánh đai nhỏ d, mm	Vận tốc đai m/s							
			2	3	5	10	15	20	25	30
<b>Đai thang</b>	<b>O</b> 1320	63	—	0,33	0,49	0,82	1,03	1,11	—	—
		71	—	0,37	0,56	0,95	1,22	1,37	1,40	—
		80	—	0,43	0,62	1,07	1,41	1,60	1,65	—
		90	—	0,49	0,67	1,16	1,56	1,73	1,90	1,85
		100	—	0,51	0,75	1,25	1,69	1,94	2,11	2,08
		112	—	0,54	0,80	1,33	1,79	2,11	2,28	2,27
	<b>A</b> 1700	90	—	0,71	0,84	1,39	1,75	1,88	—	—
		100	—	0,72	0,95	1,60	2,07	2,31	2,29	—
		112	—	0,74	1,05	1,82	2,39	2,74	2,82	2,50
		125	—	0,80	1,15	2,00	2,66	3,10	3,27	3,14
		140	—	0,87	1,26	2,17	2,91	3,42	3,67	3,64
		160	—	0,97	1,37	2,34	3,20	3,78	4,11	4,17
	<b>B</b> 2240	125	—	0,95	1,39	2,26	2,80	—	—	—
		140	—	1,04	1,61	2,70	3,45	3,83	—	—
		160	—	1,16	1,83	3,15	4,13	4,73	4,88	4,47
		180	—	1,28	2,01	3,51	4,66	5,44	5,76	5,53
		200	—	1,40	2,10	3,73	4,95	5,95	6,32	6,23
		224	—	1,55	2,21	4,00	5,29	6,57	7,00	7,07

<b>Đai thang hẹp</b>	<b>SPZ</b> 1600	63	—	0,68	0,95	1,50	1,80	1,85	—	—
		71	—	0,78	1,18	1,95	2,46	2,73	2,65	—
		80	—	0,90	1,38	2,34	3,06	3,50	3,66	—
		90	—	0,92	1,55	2,65	3,57	4,20	4,50	4,55
		100	—	1,07	1,66	2,92	3,95	4,72	5,20	5,35
		112	—	1,15	1,80	3,20	4,35	5,25	5,85	6,15
	<b>SPA</b> 2500	90	—	1,08	1,56	2,57	—	—	—	—
		100	—	1,26	1,89	3,15	4,04	4,46	—	—
		112	—	1,41	2,17	3,72	4,88	5,61	5,84	—
		125	—	1,53	2,41	4,23	5,67	6,0	7,12	7,10
		140	—	1,72	2,64	4,70	6,3	7,56	8,25	8,43
		160	—	1,84	2,88	5,17	7,03	8,54	9,51	9,94
	<b>SPB</b> 3550	140	—	1,96	2,95	5,00	6,37	—	—	—
		160	—	2,24	3,45	5,98	7,88	9,10	9,49	—
		180	—	2,46	3,80	6,70	9,05	10,6	11,4	11,5
		200	—	2,64	4,12	7,3	10,0	11,9	13,1	13,3
		224	—	2,81	4,26	7,88	10,7	13,0	14,6	15,1

Đai nhiều chêm	K 710	40	0,65	0,90	1,4	2,4	3,2	3,7	—	—
		45	0,7	0,98	1,55	2,7	3,6	4,3	4,9	—
		50	0,76	1,06	1,65	2,9	4,0	4,8	5,3	—
		63	0,85	1,18	1,86	3,4	4,6	5,7	6,4	6,8
		71	0,88	1,25	2,0	3,6	4,9	6,0	6,9	7,4
		80	0,92	1,3	2,05	3,7	5,2	6,4	7,3	7,9
		90	0,95	1,35	2,15	3,9	5,4	6,7	8,0	8,7
		100	0,97	1,38	2,2	4,0	5,6	6,9	9,2	9,1
	L 1600	80	1,9	2,57	3,9	6,4	7,9	8,3	—	—
		90	2,2	2,96	4,5	7,6	9,7	10,8	—	—
		100	2,3	3,2	5,0	8,6	11,2	12,7	13,0	—
		112	2,54	3,53	5,5	9,6	12,7	14,7	15,3	—
		125	2,7	3,76	5,9	10,4	13,9	16,3	17,4	17,0
		140	2,9	4,04	6,3	11,0	15,0	17,8	19,2	19,0
	M 2240	180	7,1	9,57	14,5	24,0	30,2	32,8	31,8	24,2
		200	7,7	10,56	16,3	27,7	35,8	38,3	40,4	35,4
		224	8,5	11,67	18,0	31,3	41,2	47,5	49,5	46,3

Chọn  $z$  theo số nguyên và không nên quá 6, vì nếu số  $z$  lớn thì tải trọng phân bố giữa các đai sẽ không đều nhau. Để giảm số dây đai thì ta tăng đường kính  $d_1$  hoặc chọn ký hiệu đai có tiết diện lớn hơn.

10. Tính chiều rộng các bánh đai và đường kính ngoài  $d$  các bánh đai (bảng 4.4 [1]).

11. Giữa hệ số ma sát  $f$ , lực căng đai ban đầu  $F_0$  và ứng suất kéo cho phép  $[\sigma_0]$  có sự quan hệ:

$$z \cdot A_1 \cdot [\sigma_0] \leq F_0 \leq \frac{F_t \cdot e^{f' \alpha} + 1}{2 \cdot e^{f' \alpha} - 1}$$

trong đó  $f' = \frac{f}{\sin(\gamma/2)}$ : hệ số ma sát tương đương.

- Lực tác dụng lên trục :

$$F_r \approx 2F_0 \cdot \sin \frac{\alpha_1}{2}, \quad N$$

12. Ứng suất lớn nhất trong dây đai ;

$$\begin{aligned}\sigma_{\max} &= \sigma_1 + \sigma_v + \sigma_{ul} = \sigma_o + 0,5\sigma_t + \sigma_v + \sigma_{ul} \\ &= \frac{F_0}{A} + \frac{F_t}{2A} + \rho v^2 \cdot 10^{-6} + \frac{2y_0}{d_1} E\end{aligned}$$

Kiểm nghiệm đai theo ứng suất kéo cho phép:

$$\sigma_{\max} \leq [\sigma]_k$$

với  $[\sigma]_k = 8 \text{ MPa}$  đối với đai dệt

$[\sigma]_k = 10 \text{ MPa}$  đối với đai thang

13. Tuổi thọ đai xác định theo công thức:

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