

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 6 РОЗРАХУНОК ПАСОВИХ ПЕРЕДАЧ

1.1. Методичні вказівки до вирішення задач

У сучасному машинобудуванні найбільше застосування мають клинові паси. Розглянемо розрахунок на прикладі клинопасової передачі.

Основні дані для розрахунку:

- обертаючий момент на валу ведучого шківa P_0 ;
- частота обертання валу ведучого шківa n_0 ;
- передаточне число пасової передачі $u_{\text{від.п.}}$.

Визначаємо кутову швидкість на валу двигуна:

$$\omega_0 = \frac{\pi n_0}{30}$$

Розраховуємо обертаючий момент на валу двигуна:

$$T_0 = \frac{P_0}{\omega_0}$$

Вибираємо тип перерізу пасу і мінімальний діаметр шківa D_{min} залежно від обертаючого моменту T_0 за таблицею 8.1.

Таблиця 8.1

Клинові ремні (за ГОСТ 1284-80)

Тип	Позначення перерізу	Розміри перерізу, мм				$A, \text{мм}^2$	$L, \text{м}$	$D_{\text{min}}, \text{мм}$	$T, \text{Н}\cdot\text{м}$
		b	l_p	h	y_0				
Нормального перерізу	О	10	8,5	6	2,1	47	0,4...2,5	63	30
	А	13	11	8	2,8	81	0,56...4,0	90	15...60
	Б	17	14	10,5	4	138	0,8...6,3	125	53...150
	В	22	19	13,5	4,8	230	1,8...10	200	120...600
	Г	32	27	19	6,9	476	3,5...15	315	450...2400
	Д	38	32	23,5	8,3	692	4,5...18	500	1600...6000
Вузькі	УО	10	8,5	8	2,0	56	0,63...3,55	63	150
	УА	13	11	10	2,8	95	0,80...4,50	90	90...400
	УБ	17	14	13	3,5	158	1,25...8,0	140	300...2000
	УВ	22	19	18	4,8	278	2,0...8,0	224	> 2000

Приймаємо діаметр ведучого шківa D_1 на два порядки вищим D_{min} зі стандартного ряду: 40; 45; 50; 56; 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.

Діаметр веденого шківa, мм:

$$D_2 = D_1 u_{\text{відп}}(1 - \xi),$$

де $\xi = 0,015$ – коефіцієнт відносного ковзання. Отримане значення D_2 округляємо до найближчого стандартного значення.

Фактичне передаточне число:

$$u_{\text{відп}} = \frac{D_2}{D_1(1 - \xi)}.$$

Відхилення від номінального передаточного числа не повинно перевищувати 3 %.

Приймаємо орієнтовне значення міжосьової відстані a в інтервалі:

$$0,55(D_1 + D_2) + h \leq a \leq 2(D_1 + D_2),$$

де h – висота перерізу паса (табл. 8.1).

Розрахункова довжина паса, мм:

$$L = 2a + 0,5\pi(D_1 + D_2) + \frac{(D_2 - D_1)^2}{4a}.$$

Отримане значення округляємо до найближчого стандартного значення: 400; 450; 500; 560; 630; 710; 800; 900; 1000; 1120; 1250; 1400; 1600; 1800; 2000; 2240; 2500; 2800; 3150.

Фактична міжосьова відстань, мм:

$$a = \frac{2L - (D_1 + D_2) + \sqrt{[2L - (D_1 + D_2)]^2 - 8(D_2 - D_1)^2}}{8}.$$

При монтажі передачі необхідно забезпечити можливість зменшення a на $0,01L$ для полегшення одягання паса на шківів і можливість збільшення a на $0,025L$ для збільшення натягу паса.

Кут обхвату меншого шківів, град:

$$\alpha_1 = 180^\circ - 60^\circ \cdot \frac{D_2 - D_1}{a}.$$

Швидкість паса, м/с:

$$V_{\text{п}} = \frac{\pi \cdot D_1 \cdot n_0}{60000}.$$

Визначаємо допустиму потужність $[P]_T$, що передається одним ременем в типових умовах (ГОСТ 1284.3-96).

Допустима потужність, що передається одним ременем в реальних умовах, кВт:

$$[P] = [P]_T \cdot C_\alpha \cdot C_L \cdot C_p \cdot C_z,$$

де $C_\alpha = 1 - 0,003(180^\circ - \alpha_1)$ – коефіцієнт, що враховує вплив кута обхвату;

C_L – коефіцієнт, що враховує вплив довжини паса (ГОСТ 1284.3-96);

C_p – коефіцієнт режиму роботи: при спокійному (постійному) навантаженні $C_p = 1$; при помірних коливаннях навантаження $C_p = 0,9$; при значних коливаннях навантаження $C_p = 0,8$;

C_z – коефіцієнт, що враховує число пасів: при $z = 1 - C_z = 1$; $z = 2 \dots 3 - C_z = 0,95$; $z = 4 \dots 6 - C_z = 0,9$; $z > 6 - C_z = 0,85$.

Число пасів в передачі:

$$z = \frac{P_0}{[P]}.$$

Рекомендується $z \leq 8$.

Колова сила, що передається пасом, Н:

$$F_{\text{тр}} = \frac{P_0}{V_{\text{п}}}$$

Натяг вітки паса, Н:

$$F_0 = \frac{0,85F_{\text{тр}} \cdot C_L}{z \cdot C_{\alpha} \cdot C_p} + C_V \cdot V_{\text{п}}^2,$$

де C_V – коефіцієнт, що враховує відцентрову силу, $\frac{\text{Н} \cdot \text{с}^2}{\text{м}^2}$; для перетину типу О – $C_V = 0,06$; для перетину типу А – $C_V = 0,1$; для перетину типу Б – $C_V = 0,18$; для перетину типу В – $C_V = 0,3$; для перетину типу Г – $C_V = 0,6$; для перетину типу Д – $C_V = 0,9$.

Робочий натяг ведучої гілки паса, Н:

$$F_1 = F_0 + \frac{F_{\text{тр}}}{2z}$$

Робоче натяг веденої гілки паса, Н:

$$F_2 = F_0 - \frac{F_{\text{тр}}}{2z}$$

Сила тиску на вал, Н:

$$F_{\text{в}} = 2F_0 \cdot z \cdot \sin \frac{\alpha_1}{2}$$

Шківні для клинопасової передачі (рис. 8.1) рекомендується виготовляти литими з чавуну СЧ15 або СЧ18, але при швидкості $V_{\text{п}} > 30$ м/с рекомендується сталь 25Л або алюмінієві сплави.

Конструкцію обода шківів і розміри канавок (f , e , h , h_0 , l_p , α) вибираємо по ГОСТ 20889-80.

Ширина обода шківів, мм:

$$B = (z - 1)e + 2f$$

Товщина обода біля краю δ , мм:

– для шківів з чавуну: $\delta = (1,1 \dots 1,3)h$;

– для шківів зі сталі $\delta = (0,88 \dots 1,04)h$.

Товщина диска, мм:

$$C_{\text{д}} = (1,2 \dots 1,3)\delta$$

Діаметр маточини шківів, мм:

$$d_{\text{ст}} = (1,8 \dots 2)d_{\text{в}}$$

де $d_{\text{в}}$ – діаметр валу в місці установки шківів.

Довжина маточини шківів, мм:

$$l_{\text{ст}} = (1,5 \dots 2)d_{\text{в}}$$

але рекомендується не більше ширини обода B .

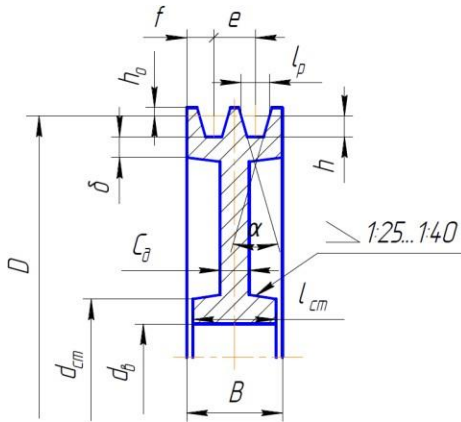


Рисунок 8.1. Конструкція шківів

1.2. Завдання для самостійної роботи

Розрахувати клинопасову передачу. Виконати робочий кресленник ведучого шківів.

Таблиця 8.2.

Вихідні дані для задачі № 1

	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P_0 , кВт	17	19	23	25,8	28	2,51	3,72	4,95	1,79	2,57
n_0 , об/хв	1000					1500				
$u_{відп}$	2	4	3	2	4	3	2	3	2	4