



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Астраханский государственный технический университет»
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций
сертифицирована DQS по международному стандарту ISO 9001:2015

Институт морских технологий, энергетики и транспорта

Кафедра «Механика и инженерная графика»

РАСЧЕТ КЛИНОРЕМЕННОЙ ПЕРЕДАЧИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

для студентов направлений

21.03.01 Нефтегазовое дело

15.03.02 Технологические машины и оборудование

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника
объектов морской инфраструктуры

20.03.02 Природообустройство и водопользование

26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств
автоматики

26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

23.03.01 Технология транспортных процессов

Астрахань 2022

УДК 531.8

Хахов А.А.

Расчет клиноременной передачи. Методические указания и контрольные задания. – Астрахань: АГТУ, 2022. – 26с.

В пособии представлены методика расчета клиноременной передачи и контрольные задания.

Пособие предназначено в помощь студентам для подготовки к текущей аттестации по курсам «Механика», «Прикладная механика» и «Детали машин и основы конструирования».

Методическое пособие обсуждено и рекомендовано к изданию на заседании кафедры «Механика и инженерная графика» ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»

Протокол заседания кафедры № 5 от 29.06.2022г.

Рецензент: Славин Б.М., заведующий кафедрой «Механика и инженерная графика», к. т. н., доцент.

© Хахов А.А., 2022

© Астраханский государственный
технический университет, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие сведения.....	4
2. Последовательность расчета клиноременной передачи.....	5
3. Пример расчета клиноременной передачи.....	21
4. Контрольные задания.....	26
Список литературы	

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Ременная передача относится к передачам трением с гибкой связью и может применяться для передачи движения между валами, находящимися на значительном расстоянии один от другого. Она состоит из двух шкивов (ведущего 1, ведомого 2) и ремня (группы ремней) 3, охватывающего (охватывающих) шкивы (см. рис. 1).

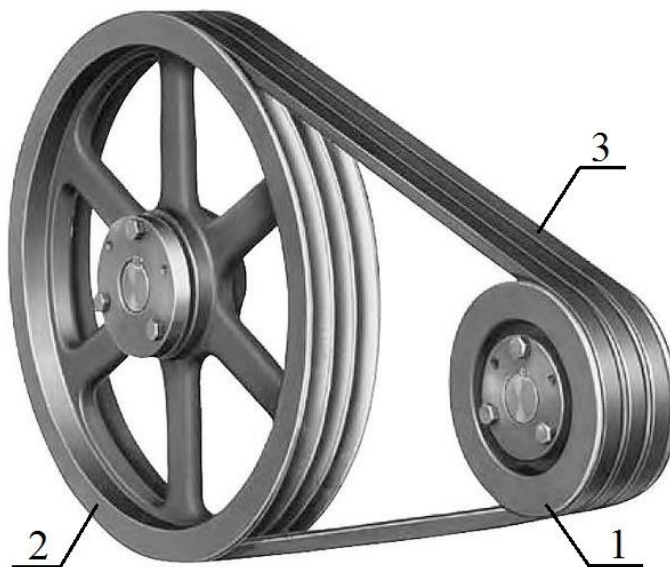


Рисунок 1 – Ременная передача

Для нормальной работы передачи необходимо предварительное натяжение ремня, обеспечивающее возникновение сил трения на участках контакта (ремень-шкив). Натяжение ремня в передаче осуществляют регулировочными устройствами, позволяющими перемещать шкивы относительно друг друга, натяжными роликами, установкой двигателя на качающуюся плиту, а также устройствами, позволяющими автоматически менять натяжение ремня в зависимости от нагрузки в передаче (см. рис. 2).

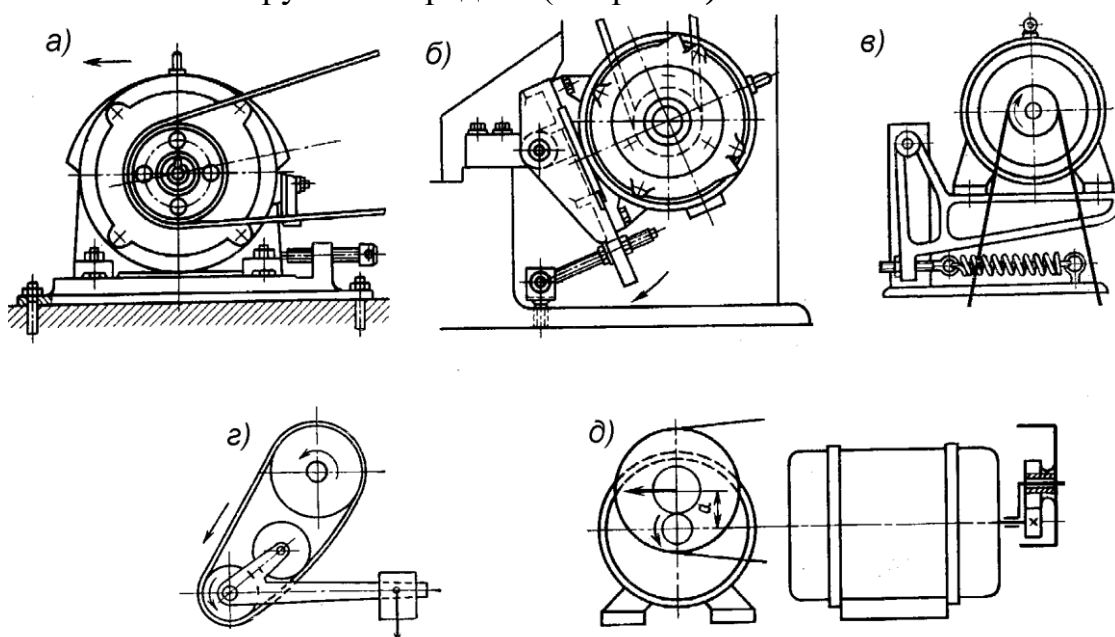


Рисунок 2 – Натяжные устройства ременных передач

В зависимости от формы сечения ремня (см. рис. 3) различают передачи:

- 1) плоскоременьные;
- 2) клиноременьные;
- 3) поликлиновые;
- 4) круглоременьные;
- 5) передачи зубчатыми ремнями.

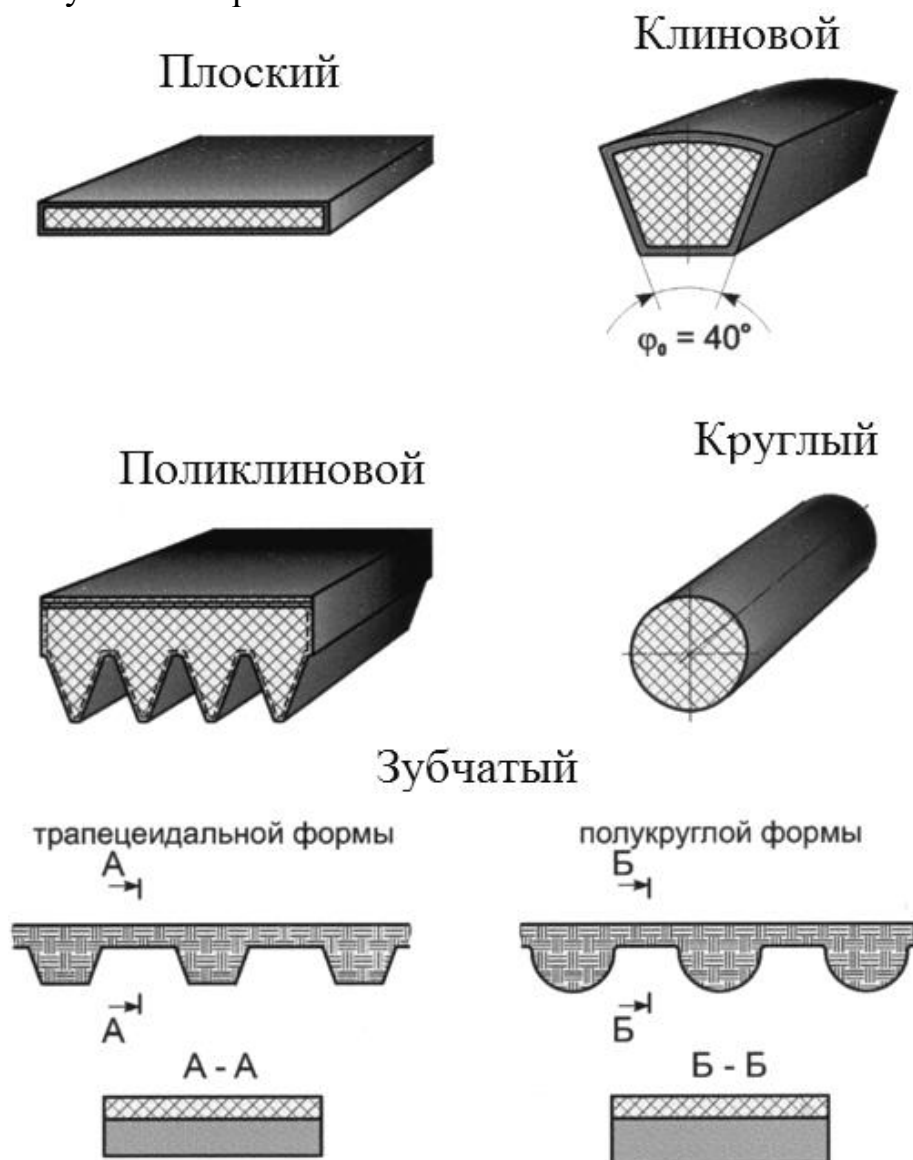


Рисунок 3 – Виды приводных ремней

Наибольшее распространение в машиностроении находят клиноременные передачи (в станках, автотранспортных двигателях и т. п.). Эти передачи широко используют при малых межосевых расстояниях и вертикальных осях шкивов, а также при передаче вращения несколькими шкивами. Однако при большом числе параллельно работающих клиновых ремней практически невозможно добиться их равномерного нагружения, что обусловлено неизбежной (из-за неточностей изготовления) разностью их длин. В связи с этим рекомендуется применять в одном комплекте не более 6 ремней.

2. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАСЧЕТА КЛИНОРЕМЕННОЙ ПЕРЕДАЧИ

Критериями работоспособности ременных передач являются тяговая способность, обусловленная силами трения между ремнем и шкивами, и долговечность ремня, определяемая его выносливостью при действии переменного напряжения.

ГОСТ 1284.1-89 предусматривает ограниченное количество типоразмеров сечений ремней - Z (О); А; В (Б); С (В); D (Г); E (Д); ЕО (Е). В соответствии с ГОСТ 1284.3-96 типоразмер сечения ремня выбирается в зависимости от мощности P_1 , передаваемой передачей, и частоты вращения n_1 меньшего шкива.

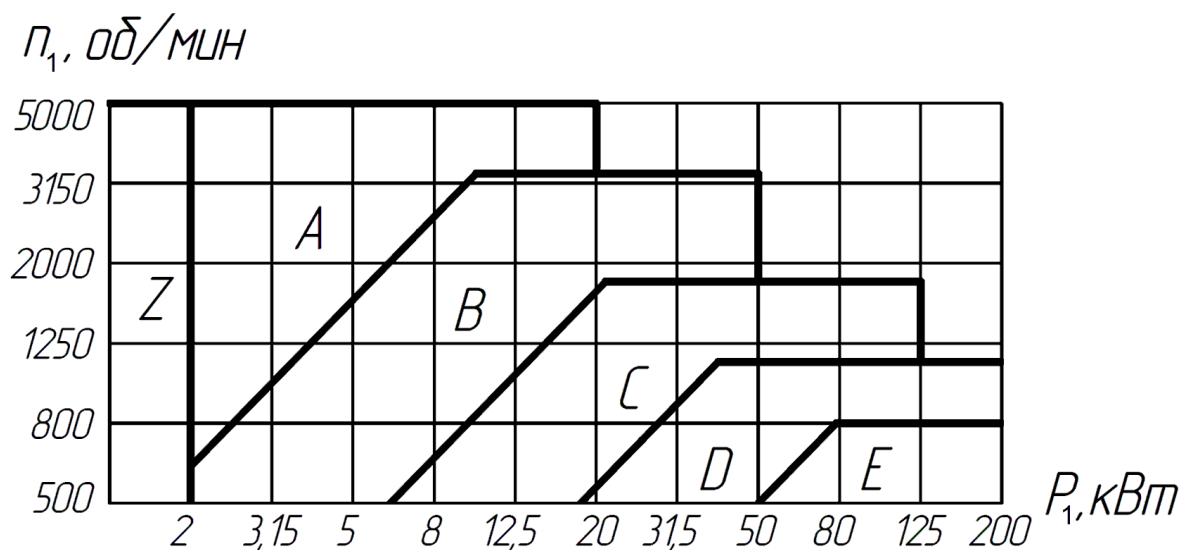


Рисунок 4 – Номограмма для выбора сечения ремня

Основные параметры резинотканевых клиновых ремней приведены на рисунке 5 и в таблицах 1 и 2.

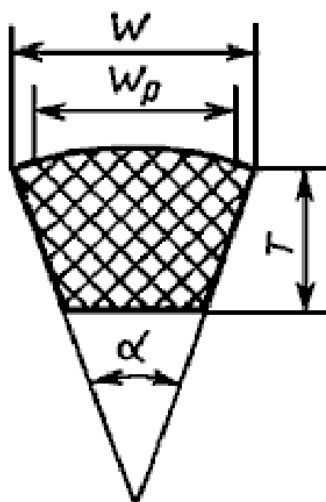


Рисунок 5 – Сечение клинового ремня:

W_p - расчетная ширина ремня;

W - ширина большого основания ремня;

T - высота ремня;

α - угол клина ремня, равный $(40 \pm 1)^\circ$

За расчетную ширину W_p принимают ширину поперечного сечения ремня, находящегося под натяжением, на уровне нейтральной линии.

Таблица 1

Обозначение сечения ремня	d_1 , мм, не менее	W_p , мм		W , мм	T , мм		Площадь поперечного сечения A , мм ²	L_p , мм	Масса одного метра, m_n , кг
		Номин.	Пред. откл.		Номин.	Пред. откл.			
$Z(O)$	63	8,5	+0,4 -0,3	10	6,0	±0,3	47	400-2500	0,06
A	90	11,0	+0,6 -0,4	13	8,0	±0,4	81	560-4000	0,1
$B(B)$	125	14,0	+0,7 -0,5	17	11 (10,5)	±0,5	133	800-6300	0,18
$C(B)$	200	19,0	+0,8 -0,5	22	14 (13,5)	±0,5	230	1800-10000	0,3
$D(\Gamma)$	315	27,0	+0,9 -0,6	32	19,0 (20)	±0,6	476	3150-14000	0,6
$E(D)$	500	32,0	+1,0 -0,7	38	23,5 (25)	±0,7	692	4500-18000	0,9
$EO(E)$	800	42,0	+1,0 -0,8	50	30,0	±0,8	1172	6300-18000	1,52

За расчетную длину L_p принимают длину ремня на уровне нейтральной линии. За внутреннюю длину $L_{вн}$ принимают длину ремня по меньшему основанию.

Расчетные длины ремней, измеренные под натяжением, и разность расчетной и внутренней длин ремней ΔL должны соответствовать указанным в табл. 2.

Таблица 2

Расчетная длина ремня L_p , мм	Сечение ремня						
	$Z(O)$	A	$B(B)$	$C(B)$	$D(\Gamma)$	$E(D)$	$EO(E)$
400	+	-	-	-	-	-	-
(425)	+	-	-	-	-	-	-
450	+	-	-	-	-	-	-
(475)	+	-	-	-	-	-	-
500	+	-	-	-	-	-	-
(530)	+	+	-	-	-	-	-
560	+	+	-	-	-	-	-
(600)	+	+	-	-	-	-	-
630	+	+	+	-	-	-	-
(670)	+	+	+	-	-	-	-
710	+	+	+	-	-	-	-
(750)	+	+	+	-	-	-	-
800	+	+	+	-	-	-	-
(850)	+	+	+	-	-	-	-
900	+	+	+	-	-	-	-

(950)	+	+	+	-	-	-	-
1000	+	+	+	-	-	-	-
(1060)	+	+	+	-	-	-	-
1120	+	+	+	-	-	-	-
(1180)	+	+	+	-	-	-	-
1250	+	+	+	-	-	-	-
(1320)	+	+	+	-	-	-	-
1400	+	+	+	-	-	-	-
(1500)	+	+	+	-	-	-	-
1600	+	+	+	-	-	-	-
(1700)	+	+	+	-	-	-	-
1800	+	+	+	+	-	-	-
(1900)	+	+	+	+	-	-	-
2000	+	+	+	+	-	-	-
(2120)	+	+	+	+	-	-	-
2240	+	+	+	+	+	-	-
(2360)	+	+	+	+	+	-	-
2500	+	+	+	+	+	-	-
(2650)	+	+	+	+	+	-	-
2800	+	+	+	+	+	-	-
(3000)	+	+	+	+	+	-	-
3150	+	+	+	+	+	-	-
(3350)	-	+	+	+	+	-	-
3550	-	+	+	+	+	-	-
(3750)	-	+	+	+	+	-	-
4000	-	+	+	+	+	+	-
(4250)	-	+	+	+	+	+	-
4500	-	+	+	+	+	+	-
(4750)	-	-	+	+	+	+	-
5000	-	-	+	+	+	+	-
(5300)	-	-	+	+	+	+	-
5600	-	-	+	+	+	+	-
(6000)	-	-	+	+	+	+	-
6300	-	-	+	+	+	+	+
(6700)	-	-	+	+	+	+	+
7100	-	-	-	+	+	+	+
(7500)	-	-	-	+	+	+	+
8000	-	-	-	+	+	+	+
(8500)	-	-	-	+	+	+	+
9000	-	-	-	+	+	+	+
(9500)	-	-	-	+	+	+	+
10000	-	-	-	+	+	+	+
(10600)	-	-	-	+	+	+	+

11200	-	-	-	-	+	+	+
(11800)	-	-	-	-	+	+	+
12500	-	-	-	-	+	+	+
(13200)	-	-	-	-	+	+	+
14000	-	-	-	-	+	+	+
(15000)	-	-	-	-	+	+	+
16000	-	-	-	-	-	+	+
(17000)	-	-	-	-	-	+	+
18000	-	-	-	-	-	+	+
Разность между расчетной и внутренней длиной ремня ΔL , мм	25	33	40	59	76	95	120

Диаметр меньшего шкива определяют по эмпирической формуле

$$d_1 = (3..4)\sqrt[3]{T_1},$$

где T_1 — вращающий момент на ведущем шкиве, Н·мм;

d_1 в мм.

Полученный результат округляют до значения из стандартного ряда (по ГОСТ 20889-88), но не меньше минимального d_1 , указанного в таблице 1:

50; (53); 56; (60); 63; (67); 71; (75); 80; (85); 90; (95); 100; (106); 112; (118); 125; (132); 140; (150); 160; (170); 180; (190); 200; (212); 224; (236); 250; (265); 280; (300); 315; (335); 355; (375); 400; (425); 450; 475; 500; (530); 560; (600); (620); 630; (670); 710; (750); 800; (850); 900; (950); 1000; (1060); 1120; (1180); 1250; (1320); 1400; (1500); 1600; (1700); 1800; (1900); 2000; (2120); 2240; (2360); 2500; (2650); (2800); (3000); (3150); (3550); (3750); (4000).

Диаметр большего шкива d_2 вычисляют по формуле

$$d_2 = i d_1 (1 - \varepsilon),$$

где i — передаточное отношение клиноременной передачи,

ε - относительное скольжение ремня.

d_2 округляют до стандартного значения и уточняют передаточное отношение.

Межосевое расстояние a_p назначают в интервале между $a_{\min}$ и $a_{\max}$:

$$a_{\min} = 0,7(d_1 + d_2);$$

$$a_{\max} = 2(d_1 + d_2).$$

Длину ремня определяют по формуле

$$L_p = 2a_p + 0,5\pi(d_1 + d_2) + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4a_p},$$

округляют до стандартного значения, приведенного в табл. 2, и уточняют межосевое расстояние

$$a = \frac{1}{8} \cdot \left\{ 2 \cdot L_p - \pi \cdot (d_2 + d_1) + \sqrt{[2 \cdot L_p - \pi \cdot (d_2 + d_1)]^2 - 8 \cdot (d_2 - d_1)^2} \right\}.$$

При монтаже передачи необходимо обеспечить возможность уменьшения межосевого расстояния на $0,01L_p$ для облегчения надевания ремней на шкивы и возможность увеличения его на $0,025L_p$ для натяжения ремней.

Необходимое для передачи заданной мощности P_1 число ремней

$$z = \frac{P_1 C_p}{P_0 C_L C_\alpha C_z},$$

где P_0 - мощность, допускаемая для передачи одним ремнем (табл. 7 - 13); C_p — коэффициент режима работы (табл. 3); C_L — коэффициент, учитывающий влияние длины ремня (табл. 4); C_α — коэффициент угла обхвата (табл. 5); C_z — коэффициент, учитывающий число ремней в передаче (табл. 6).

Таблица 3

Коэффициент режима работы C_p

Режим работы	Тип машины	Характер нагрузки	При числе смен работы ремней								
			1	2	3	1	2	3	1	2	3
			Электродвигатель переменного тока общепромышленного применения, электродвигатель постоянного тока шунтовой, турбины			Электродвигатель постоянного тока компаундный, двигатель внутреннего сгорания с частотой вращения свыше 600 мин ⁻¹			Электродвигатель переменного тока с повышенным пусковым моментом; электродвигатель постоянного тока; двигатель внутреннего сгорания с частотой вращения ниже 600 мин ⁻¹		
Легкий	Станки с непрерывным процессом резания: токарные, сверлильные, шлифовальные, легкие вентиляторы, насосы и компрессоры центробежные и роторные, ленточные конвейеры, веялки, сепараторы, легкие грохоты, машины для очистки и загрузки зерна и др.	Спокойная. Максимальная кратковременная нагрузка до 120% от номинальной	1,0	1,1	1,4	1,1	1,2	1,5	1,2	1,4	1,6

Сред- ний	Станки фрезер- ные, зубофрезер- ные и револьвер- ные, полиграфи- ческие машины, электрические ге- нераторы; порш- невые насосы и компрессоры с тремя и более ци- линдрами, венти- ляторы и возду- ходувки, цепные транспортеры, элеваторы, дис- ковые пилы для дерева, трансмис- сии прядильные, бумажные, пище- вые машины, тя- желые грохоты, вращающиеся пе- чи, станки ско- ростного шлифо- вания и др.	Умерен- ные ко- лебания нагрузки. Макси- мальная кратко- времен- ная нагрузка до 150% от номи- нальной	1,0	1,2	1,5	1,2	1,4	1,6	1,3	1,5	1,7
Тяже- лый	Станки строгаль- ные, долбежные, зубодолбежные и деревообрабаты- вающие, насосы и компрессоры поршневые с од- ним или двумя цилиндрами, вен- тиляторы и воз- духодувки тяже- лого типа, кон- вейеры винтовые, скребковые, дез- интеграторы, прессы винтовые с относительно тяжелым махови- ком, ткацкие ма- шины, хлопко- очистительные машины, машины для прессования и	Значи- тельное колеба- ние нагрузки. Макси- мальная кратко- времен- ная нагрузка до 200% от номи- нальной	1,2	1,3	1,6	1,3	1,5	1,7	1,4	1,6	1,9

	брикетирования кормов и др.										
Очень тяже- лый	Подъемники, экс- каваторы, драги, прессы винтовые и эксцентриковые с относительно легким махови- ком, ножницы, молоты, бегуны, глиномялки, мельницы шаро- вые, жерновые, вальцовые, дро- билки, лесопиль- ные рамы и др.	Ударная и резко- неравно- мерная нагрузка. Макси- мальная кратко- времен- ная нагрузка до 300% от номи- нальной	1,3	1,5	1,7	1,4	1,6	1,8	1,5	1,7	2,0

Таблица 4

Коэффициент C_L , учитывающий влияние длины ремня

Расчетная дли- на ремня L_p , мм	C_L для ремней сечением						
	Z(O)	A	B(B)	C(B)	D(Г)	E(Д)	EO(E)
400	0,49						
425	0,51						
450	0,53						
475	0,56						
500	0,58						
530	0,61						
560	0,63	0,71					
600	0,66	0,72					
630	0,68	0,74					
670	0,71	0,75					
710	0,73	0,77					
750	0,76	0,78					
800	0,78	0,80					
850	0,81	0,82					
900	0,84	0,83	0,80				
950	0,86	0,85	0,81				
1000	0,88	0,86	0,82				
1060	0,91	0,87	0,84				
1120	0,93	0,89	0,85				
1180	0,95	0,90	0,86				
1250	0,98	0,92	0,87				
1320	1,00	0,93	0,89				
1400	1,03	0,95	0,90				
1500	1,05	0,97	0,91				

1600	1,08	0,98	0,93				
1700	1,11	1,00	0,94				
1800	1,13	1,02	0,95	0,85			
1900	1,16	1,03	0,96	0,86			
2000	1,18	1,04	0,98	0,87			
2120	1,20	1,06	0,99	0,89			
2240	1,23	1,07	1,00	0,90			
2360	1,25	1,09	1,01	0,91			
2500	1,27	1,10	1,02	0,92			
2650		1,12	1,04	0,93			
2800		1,13	1,05	0,94			
3000		1,15	1,06	0,96			
3150		1,16	1,07	0,97	0,89		
3350		1,18	1,08	0,98	0,80*		
3550		1,20	1,10	0,99	0,91		
3750		1,21	1,11	1,00	0,92		
4000		1,23	1,13	1,01	0,93		
4250			1,14	1,03	0,94		
4500			1,15	1,04	0,95		
4750			1,16	1,05	0,96	0,94	
5000			1,17	1,06	0,97	0,95	
5300			1,19	1,07	0,98	0,96	
5600			1,20	1,08	0,99	0,96	
6000			1,21	1,09	1,00	0,97	
6300			1,22	1,10	1,01	0,98	0,92
6700				1,12	1,02	0,99	0,94
7100				1,13	1,03	1,00	0,96
7500				1,14	1,04	1,01	0,97
8000				1,15	1,05	1,02	0,98
8500				1,16	1,06	1,03	1,00
9000				1,17	1,07	1,04	1,01
9500				1,19	1,08	1,04	1,02
10000				1,20	1,09	1,05	1,03
10600				1,21	1,10	1,06	1,04
11200					1,11	1,07	1,06
11800					1,12	1,08	1,07
12500					1,13	1,09	1,08
13200					1,14	1,09	1,09
14000					1,15	1,10	1,10
15000					1,16	1,11	1,11
16000						1,12	1,12
17000						1,13	1,14
18000						1,14	1,16

Таблица 5

Коэффициент угла обхвата C_α														
α , град	220	210	200	190	180	170	160	150	140	130	120	110	100	90
C_α	1,08	1,06	1,04	1,02	1,00	0,98	0,95	0,92	0,89	0,86	0,82	0,78	0,74	0,69

Таблица 6

Коэффициент, учитывающий число ремней в передаче C_z	
Число ремней в передаче	C_z
2	0,80-0,85
3	0,77-0,82
4	0,76-0,80
5-6	0,75-0,79
Св. 6	0,75

Таблица 7

Номинальная мощность P_O , передаваемая одним ремнем
0, I и II классов сечения Z(O) при L=1320 мм

d_1 , мм	i	P_O , кВт, при частоте вращения меньшего шкива, мин ⁻¹																	
		200	400	700	800	950	1200	1450	1600	2000	2400	2800	3200	3600	4000	4500	5000	5500	6000
63	1,00	0,09	0,17	0,27	0,30	0,34	0,41	0,48	0,51	0,61	0,70	0,78	0,85	0,91	0,97	1,03	1,07	1,10	1,11
	1,05	0,10	0,17	0,27	0,31	0,35	0,42	0,49	0,53	0,63	0,72	0,80	0,88	0,94	1,00	1,06	1,11	1,14	1,15
	1,20	0,10	0,18	0,28	0,32	0,36	0,44	0,51	0,55	0,63	0,75	0,83	0,91	0,98	1,04	1,10	1,14	1,17	1,19
	1,50	0,10	0,19	0,29	0,33	0,38	0,45	0,53	0,57	0,67	0,77	0,86	0,94	1,01	1,07	1,13	1,18	1,21	1,23
	>3	0,11	0,19	0,30	0,34	0,39	0,47	0,54	0,59	0,69	0,79	0,88	0,97	1,04	1,10	1,17	1,22	1,25	1,26
71	1,00	0,11	0,20	0,33	0,37	0,42	0,51	0,59	0,64	0,76	0,88	0,98	1,07	1,15	1,22	1,29	1,35	1,38	1,39
	1,05	0,12	0,21	0,34	0,38	0,44	0,53	0,61	0,66	0,79	0,91	1,10	1,11	1,19	1,27	1,34	1,39	1,43	1,44
	1,20	0,12	0,22	0,35	0,39	0,45	0,54	0,63	0,69	0,82	0,94	1,05	1,14	1,23	1,31	1,39	1,44	1,48	1,48
	1,50	0,13	0,23	0,36	0,40	0,46	0,56	0,66	0,71	0,84	0,97	1,08	1,18	1,27	1,35	1,43	1,49	1,52	1,53
	>3	0,13	0,23	0,37	0,42	0,48	0,58	0,68	0,73	0,87	1,00	1,11	1,22	1,31	1,39	1,48	1,54	1,57	1,58
80	1,00	0,14	0,25	0,40	0,44	0,51	0,62	0,72	0,78	0,93	1,07	1,20	1,31	1,41	1,49	1,57	1,60	1,65	1,65
	1,05	0,14	0,25	0,41	0,46	0,53	0,64	0,75	0,81	0,97	1,11	1,24	1,34	1,46	1,54	1,63	1,68	1,71	1,71
	1,20	0,15	0,26	0,42	0,47	0,55	0,66	0,77	0,84	1,00	1,15	1,28	1,40	1,51	1,60	1,68	1,74	1,77	1,76
	1,50	0,15	0,27	0,44	0,49	0,56	0,68	0,80	0,86	1,03	1,18	1,32	1,45	1,56	1,65	1,74	1,80	1,83	1,82
	>3	0,15	0,28	0,45	0,50	0,58	0,71	0,82	0,89	1,06	1,22	1,36	1,49	1,60	1,70	1,79	1,86	1,88	1,88
90	1,00	0,16	0,29	0,47	0,53	0,61	0,74	0,86	0,94	1,12	1,28	1,43	1,56	1,67	1,77	1,85	1,90	1,90	1,86
	1,05	0,17	0,30	0,49	0,54	0,63	0,77	0,89	0,97	1,16	1,33	1,48	1,62	1,73	1,83	1,91	1,96	1,97	1,93
	1,20	0,17	0,31	0,50	0,56	0,65	0,79	0,93	1,00	1,20	1,37	1,53	1,67	1,79	1,89	1,98	2,03	2,03	1,99
	1,50	0,18	0,32	0,52	0,58	0,67	0,82	0,96	1,03	1,23	1,42	1,58	1,73	1,85	1,95	2,04	2,09	2,10	2,06
	>3	0,18	0,33	0,54	0,60	0,69	0,84	0,99	1,07	1,27	1,46	1,63	1,78	1,91	2,01	2,11	2,16	2,17	2,12
100	1,00	0,18	0,34	0,54	0,61	0,71	0,86	1,00	1,09	1,30	1,49	1,65	1,80	1,92	2,01	2,09	2,11	2,08	2,00
	1,05	0,19	0,35	0,56	0,63	0,73	0,89	1,04	1,13	1,34	1,54	1,71	1,86	1,99	2,08	2,16	2,19	2,16	2,07
	1,20	0,20	0,36	0,58	0,65	0,75	0,92	1,07	1,16	1,39	1,59	1,77	1,93	2,05	2,15	2,23	2,26	2,23	2,14
	1,50	0,20	0,37	0,60	0,67	0,78	0,95	1,11	1,20	1,43	1,64	1,83	1,99	2,12	2,22	2,31	2,34	2,30	2,21
	>3	0,21	0,38	0,62	0,70	0,80	0,98	1,14	1,24	1,48	1,69	1,89	2,05	2,19	2,29	2,38	2,41	2,38	2,28
112 и бо- лее	1,00	0,21	0,39	0,63	0,71	0,82	1,00	1,17	1,26	1,51	1,72	1,91	2,06	2,19	2,27	2,32	2,30	2,21	
	1,05	0,22	0,40	0,65	0,73	0,85	1,03	1,21	1,31	1,56	1,78	1,97	2,14	2,26	2,35	2,40	2,38	2,29	
	1,20	0,23	0,42	0,68	0,76	0,88	1,07	1,25	1,35	1,61	1,84	2,04	2,21	2,34	2,43	2,48	2,46	2,36	
	1,50	0,23	0,43	0,70	0,78	0,91	1,10	1,29	1,40	1,66	1,90	2,11	2,28	2,42	2,51	2,57	2,54	2,44	
	>3	0,24	0,44	0,72	0,81	0,94	1,14	1,33	1,44	1,72	1,96	2,17	2,35	2,49	2,59	2,65	2,63	2,52	

Таблица 8

Номинальная мощность P_O , передаваемая одним ремнем
0, I и II классов сечения А при $L=1700$ мм

d_1 , мм	i	P_O , кВт, при частоте вращения меньшего шкива, мин ⁻¹																	
		200	400	700	800	950	1200	1450	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3200	3600	4000	4500
90	1,00	0,22	0,39	0,61	0,68	0,77	0,93	1,07	1,15	1,24	1,34	1,42	1,50	1,58	1,64	1,75	1,83	1,87	1,88
	1,05	0,23	0,40	0,63	0,70	0,80	0,96	1,10	1,19	1,29	1,38	1,47	1,56	1,63	1,70	1,81	1,89	1,94	1,94
	1,20	0,24	0,41	0,65	0,72	0,83	0,99	1,14	1,23	1,33	1,43	1,52	1,61	1,69	1,76	1,87	1,96	2,00	2,01
	1,50	0,24	0,43	0,67	0,75	0,85	1,02	1,18	1,27	1,38	1,48	1,57	1,66	1,74	1,82	1,94	2,02	2,07	2,07
	>3	0,25	0,44	0,69	0,77	0,88	1,05	1,21	1,31	1,42	1,53	1,62	1,71	1,80	1,87	2,00	2,09	2,14	2,14
100	1,00	0,26	0,47	0,74	0,83	0,95	1,14	1,32	1,42	1,54	1,66	1,77	1,87	1,97	2,05	2,19	2,28	2,34	2,33
	1,05	0,27	0,48	0,77	0,85	0,98	1,18	1,36	1,47	1,60	1,72	1,83	1,94	2,04	2,12	2,26	2,36	2,42	2,42
	1,20	0,28	0,50	0,79	0,88	1,01	1,22	1,41	1,52	1,65	1,78	1,90	2,01	2,10	2,19	2,34	2,44	2,50	2,50
	1,50	0,29	0,52	0,82	0,91	1,05	1,25	1,45	1,57	1,71	1,84	1,96	2,07	2,17	2,27	2,42	2,52	2,58	2,58
	>3	0,30	0,53	0,84	0,94	1,08	1,30	1,50	1,62	1,76	1,89	2,02	2,14	2,24	2,34	2,49	2,60	2,66	2,66
112	1,00	0,31	0,56	0,90	1,00	1,15	1,39	1,61	1,74	1,89	2,04	2,18	2,30	2,41	2,51	2,68	2,78	2,83	2,79
	1,05	0,32	0,58	0,93	1,04	1,19	1,44	1,67	1,80	1,96	2,11	2,25	2,38	2,50	2,60	2,77	2,88	2,93	2,89
	1,20	0,34	0,60	0,96	1,07	1,23	1,49	1,72	1,86	2,03	2,18	2,33	2,46	2,58	2,69	2,86	2,98	3,03	2,99
	1,50	0,35	0,62	0,99	1,11	1,27	1,54	1,78	1,92	2,09	2,25	2,40	2,54	2,67	2,78	2,96	3,08	3,13	3,09
	>3	0,36	0,64	1,02	1,14	1,31	1,59	1,84	1,98	2,16	2,33	2,48	2,62	2,75	2,87	3,05	3,17	3,22	3,18
125	1,00	0,37	0,67	1,07	1,19	1,37	1,66	1,92	2,07	2,26	2,44	2,60	2,74	2,87	2,98	3,16	3,26	3,28	3,17
	1,05	0,38	0,69	1,10	1,23	1,42	1,72	1,99	2,15	2,34	2,52	2,69	2,84	2,97	3,09	3,27	3,37	3,39	3,28
	1,20	0,39	0,71	1,14	1,28	1,47	1,77	2,06	2,22	2,42	2,61	2,78	2,93	3,07	3,19	3,38	3,49	3,51	3,39
	1,50	0,41	0,74	1,18	1,32	1,52	1,83	2,13	2,29	2,50	2,69	2,87	3,03	3,17	3,30	3,49	3,60	3,62	3,50
	>3	0,42	0,76	1,22	1,36	1,57	1,89	2,19	2,36	2,58	2,78	2,96	3,12	3,27	3,40	3,60	3,72	3,74	3,62
140	1,00	0,43	0,78	1,26	1,41	1,62	1,96	2,28	2,45	2,67	2,87	3,06	3,22	3,36	3,48	3,65	3,79	3,67	3,44
	1,05	0,45	0,81	1,30	1,46	1,68	2,03	2,36	2,54	2,76	2,97	3,16	3,33	3,48	3,60	3,78	3,85	3,80	3,56
	1,20	0,46	0,84	1,35	1,51	1,74	2,10	2,43	2,62	2,86	3,07	3,27	3,44	3,60	3,72	3,91	3,98	3,93	3,68
	1,50	0,48	0,86	1,39	1,56	1,79	2,17	2,51	2,71	2,95	3,17	3,38	3,56	3,71	3,85	4,03	4,11	4,06	3,80
	>3	0,49	0,89	1,43	1,60	1,85	2,24	2,59	2,79	3,04	3,27	3,48	3,67	3,83	3,87	4,16	4,24	4,19	3,92
160	1,00	0,51	0,94	1,51	1,69	1,95	2,36	2,73	2,94	3,19	3,42	3,63	3,80	3,95	4,06	4,19	4,17		
	1,05	0,53	0,97	1,56	1,75	2,02	2,44	2,82	3,04	3,30	3,54	3,75	3,93	4,09	4,20	4,34	4,31		
	1,20	0,55	1,00	1,62	1,81	2,09	2,52	2,92	3,14	3,61	3,66	3,88	4,07	4,22	4,35	4,48	4,46		
	1,50	0,57	1,03	1,67	1,87	2,15	2,60	3,02	3,24	3,53	3,78	4,01	4,20	4,36	4,49	4,63	4,60		
	>3	0,58	1,07	1,72	1,93	2,22	2,69	3,11	3,35	3,64	3,90	4,13	4,33	4,50	4,63	4,78	4,75		
180 и бо- лее	1,00	0,59	1,09	1,76	1,97	2,27	2,74	3,16	3,40	3,68	3,93	4,14	4,32	4,45	4,54	4,58			
	1,05	0,61	1,12	1,82	2,04	2,35	2,83	3,27	3,52	3,81	4,07	4,29	4,47	4,61	4,70	4,74			
	1,20	0,63	1,16	1,88	2,10	2,43	2,93	3,38	3,63	3,94	4,20	4,43	4,62	4,76	4,86	4,90			
	1,50	0,66	1,20	1,94	2,17	2,51	3,03	3,50	3,75	4,07	4,34	4,58	4,77	4,92	5,02	5,05			
	>3	0,68	1,24	2,00	2,24	2,59	3,12	3,61	3,87	4,19	4,48	4,72	4,92	5,07	5,18	5,22			

Таблица 9

Номинальная мощность P_O , передаваемая одним ремнем
0, I и II классов сечения В(Б) при $L=2240$ мм

d_1 , мм	i	P_O , кВт, при частоте вращения меньшего шкива, мин ⁻¹																	
		200	300	400	500	600	700	800	950	1000	1200	1450	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2900
125	1,00	0,48	0,67	0,84	1,00	1,16	1,30	1,44	1,64	1,70	1,93	2,19	2,33	2,50	2,64	2,76	2,85	2,92	2,96
	1,05	0,50	0,69	0,87	1,04	1,20	1,35	1,49	1,69	1,76	2,00	2,27	2,41	2,59	2,73	2,86	2,95	3,02	3,06
	1,20	0,52	0,72	0,90	1,07	1,24	1,39	1,54	1,75	1,82	2,07	2,35	2,50	2,67	2,83	2,95	3,05	3,12	3,16
	1,50	0,53	0,74	0,93	1,11	1,28	1,44	1,59	1,81	1,88	2,13	2,42	2,58	2,76	2,92	3,05	3,15	3,22	3,27
	>3	0,55	0,76	0,96	1,14	1,32	1,48	1,64	1,86	1,93	2,20	2,50	2,66	2,85	3,01	3,15	3,25	3,33	3,37
140	1,00	0,59	0,83	1,05	1,26	1,45	1,64	1,82	2,08	2,16	2,47	2,82	3,00	3,23	3,42	3,58	3,70	3,79	3,85
	1,05	0,61	0,86	1,09	1,30	1,50	1,70	1,89	2,15	2,24	2,56	2,91	3,11	3,34	3,54	3,70	3,83	3,93	3,98

	1,20	0,64	0,89	1,12	1,34	1,55	1,76	1,95	2,22	2,32	2,64	3,01	3,21	3,45	3,66	3,83	3,96	4,06	4,11	
	1,50	0,66	0,92	1,16	1,39	1,61	1,81	2,01	2,30	2,39	2,72	3,10	3,32	3,56	3,78	3,95	4,09	4,19	4,25	
	>3	0,68	0,95	1,20	1,43	1,66	1,87	2,08	2,37	2,46	2,82	3,21	3,42	3,68	3,90	4,08	4,22	4,33	4,38	
	160	1,00	0,74	1,04	1,32	1,59	1,84	2,09	2,32	2,66	2,76	3,17	3,62	3,86	4,15	4,40	4,60	4,75	4,85	4,89
	1,05	0,76	1,08	1,37	1,64	1,91	2,16	2,40	2,75	2,86	3,28	3,75	4,00	4,30	4,55	4,76	4,91	5,02	5,06	
	1,20	0,79	1,11	1,41	1,70	1,97	2,23	2,48	2,84	2,96	3,39	3,87	4,13	4,44	4,70	4,92	5,08	5,19	5,23	
	1,50	0,82	1,15	1,46	1,75	2,04	2,31	2,57	2,94	3,05	3,50	4,00	4,27	4,59	4,86	5,08	5,25	5,35	5,40	
	>3	0,84	1,18	1,51	1,81	2,10	2,38	2,65	3,03	3,15	3,61	4,13	4,40	4,73	5,01	5,24	5,41	5,52	5,58	
	180	1,00	0,88	1,25	1,59	1,91	2,23	2,53	2,81	3,22	3,35	3,85	4,39	4,68	5,02	5,30	5,52	5,67	5,75	5,76
	1,05	0,91	1,20	1,64	1,98	2,30	2,61	2,91	3,33	3,47	3,98	4,55	4,85	5,20	5,49	5,71	5,87	5,95	5,96	
	1,20	0,94	1,33	1,70	2,05	2,38	2,70	3,01	3,45	3,59	4,11	4,70	5,01	5,37	5,67	5,91	6,07	6,16	6,16	
	1,50	0,98	1,38	1,76	2,12	2,46	2,79	3,11	3,56	3,70	4,25	4,85	5,17	5,55	5,86	6,10	6,27	6,36	6,36	
	>3	1,01	1,42	1,81	2,18	2,54	2,88	3,21	3,67	3,82	4,38	5,01	5,34	5,73	6,05	6,29	6,47	6,56	6,56	
	200	1,00	1,02	1,45	1,85	2,24	2,60	2,96	3,30	3,70	3,93	4,50	5,13	5,46	5,83	6,13	6,35	6,47	6,50	6,43
	1,05	1,06	1,50	1,92	2,32	2,70	3,06	3,41	3,91	4,07	4,66	6,31	5,65	6,04	6,35	6,57	6,70	6,73	6,66	
	1,20	1,10	1,55	1,98	2,39	2,79	3,16	3,53	4,04	4,20	4,82	5,49	5,84	6,24	6,56	6,79	6,93	6,90	6,88	
	1,50	1,13	1,60	2,05	2,47	2,88	3,27	3,64	5,17	4,34	4,97	5,67	6,03	6,45	6,78	7,01	7,15	7,19	7,11	
	>3	1,17	1,65	2,11	2,55	2,97	3,37	3,76	4,30	4,48	5,13	5,85	6,22	6,65	6,99	7,24	7,42	7,46	7,33	
	224	1,00	1,19	1,67	2,17	2,62	3,05	3,47	3,86	4,42	4,60	5,26	5,97	6,33	6,73	7,02	7,19	7,25	7,17	
	1,05	1,24	1,75	2,24	2,71	3,16	3,59	4,00	4,58	4,76	5,44	6,18	6,55	6,96	7,26	7,49	7,55	7,47		
	1,20	1,28	1,81	2,32	2,80	3,27	3,71	4,13	4,73	4,92	5,63	6,39	6,77	7,20	7,55	7,74	7,80	7,72		
	1,50	1,32	1,87	2,40	2,89	3,37	3,83	4,27	4,89	5,08	5,81	6,60	7,00	7,48	7,80	8,00	8,08	7,97		
	>3	1,36	1,93	2,47	2,99	3,48	3,95	4,40	5,04	5,24	6,00	6,81	7,22	7,71	8,05	8,25	8,31	8,22		
	250	1,00	1,37	1,95	2,50	3,03	3,53	4,00	4,46	5,10	5,30	6,04	6,82	7,20	7,63	7,87	7,97	7,89		
	1,05	1,42	2,02	2,59	3,13	3,65	4,14	4,62	5,28	5,49	6,25	7,06	7,49	7,89	8,15	8,24	8,10			
	1,20	1,47	2,09	2,68	3,24	3,77	4,28	4,77	5,46	5,67	6,47	7,30	7,74	8,16	8,42	8,52	8,44			
	1,50	1,52	2,16	2,77	3,34	3,90	4,42	4,93	5,63	5,86	6,68	7,58	8,00	8,43	8,70	8,80	8,71			
	>3	1,57	2,23	2,85	3,45	4,02	4,56	5,08	5,81	6,04	6,89	7,82	8,25	8,69	8,97	9,07	8,99			
	280	1,00	1,58	2,25	2,89	3,49	4,06	4,61	5,13	5,85	6,08	6,90	7,76	8,13	8,46	8,60	8,53			
	и	1,05	1,64	2,33	2,99	3,61	4,21	4,77	5,31	6,06	6,29	7,14	8,03	8,41	8,76	8,90	8,83			
	бо-	1,20	1,69	2,41	3,09	3,73	4,35	4,93	5,49	6,26	6,50	7,42	8,30	8,69	9,05	9,20	9,12			
	лее	1,50	1,75	2,49	3,19	3,86	4,49	5,10	5,67	6,47	6,72	7,66	8,57	8,97	9,35	9,50	9,42			
	>3	1,80	2,57	3,29	3,96	4,63	5,26	5,85	6,67	6,93	7,91	8,84	9,26	9,64	9,80	9,72				

Таблица 10

Номинальная мощность P_0 , передаваемая одним ремнем
0, I и II классов сечения C(B) при L=3750 мм

d_1 , мм	i	P_0 , кВт, при частоте вращения меньшего шкива, мин ⁻¹																	
		50	100	200	300	400	500	600	700	800	950	1000	1100	1200	1300	1450	1600	1800	2000
200	1,00	0,44	0,79	1,39	1,92	2,41	2,87	3,30	3,69	4,07	4,58	4,73	5,03	5,29	5,53	5,84	6,07	6,28	6,34
	1,05	0,46	0,81	1,44	1,99	2,50	2,97	3,41	3,81	4,21	4,74	4,90	5,20	5,48	5,73	6,04	6,29	6,50	6,57
	1,20	0,47	0,84	1,48	2,06	2,58	3,07	3,53	3,95	4,35	4,80	5,06	5,38	5,66	5,92	6,25	6,50	6,72	6,79
	1,50	0,49	0,87	1,53	2,12	2,67	3,17	3,64	4,08	4,49	5,06	5,23	5,55	5,85	6,11	6,45	6,71	6,94	7,01
	>3	0,51	0,90	1,58	2,19	2,75	3,27	3,76	4,21	4,64	5,22	5,40	5,73	6,03	6,31	6,66	6,93	7,16	7,23
224	1,00	0,53	0,95	1,70	2,37	2,99	3,58	4,12	4,64	5,12	5,78	5,98	6,36	6,70	7,01	7,45	7,75	8,00	8,00
	1,05	0,55	0,99	1,76	2,45	3,10	3,70	4,27	4,80	5,30	5,98	6,19	6,58	6,94	7,26	7,71	8,02	8,28	8,35
	1,20	0,57	1,02	1,82	2,54	3,20	3,83	4,41	4,96	5,47	6,18	6,40	6,81	7,18	7,55	7,97	8,29	8,56	8,63
	1,50	0,59	1,05	1,88	2,62	3,31	3,95	4,56	5,12	5,65	6,38	6,61	7,03	7,45	7,80	8,23	8,56	8,84	8,91
	>3	0,61	1,09	1,94	2,70	3,41	4,08	4,70	5,29	5,83	6,58	6,82	7,25	7,69	8,04	8,49	8,83	9,12	9,19
250	1,00	0,63	1,13	2,03	2,85	3,62	4,33	5,00	5,64	6,23	7,04	7,29	7,79	8,21	8,58	9,04	9,38	9,63	9,62
	1,05	0,65	1,17	2,11	2,95	3,74	4,48	5,18	5,83	6,45	7,28	7,59	8,07	8,50	8,88	9,36	9,71	9,96	9,95
	1,20	0,67	1,21	2,18	3,05	3,87	4,64	5,35	6,03	6,66	7,58	7,84	8,34	8,78	9,18	9,67	10,03	10,30	10,20
	1,50	0,69	1,25	2,25	3,15	4,00	4,79	5,53	6,23	6,88	7,82	8,10	8,61	9,07	9,48	9,99	10,36	10,63	10,62
	>3	0,71	1,28	2,32	3,25	4,12	4,94	5,71	6,43	7,10	8,07	8,35	8,88	9,36	9,78	10,30	10,69	10,97	10,96
280	1,00	0,74	1,34	2,42	3,40	4,32	5,19	6,00	6,76	7,52	8,49	8,78	9,32	9,81	10,22	10,72	11,00	11,22	11,04

	1,05	0,76	1,38	2,50	3,52	4,48	5,37	6,21	7,00	7,78	8,78	9,06	9,65	10,15	10,58	11,10	11,44	11,61	11,42
	1,20	0,79	1,43	2,59	3,64	4,63	5,55	6,42	7,24	8,04	9,80	9,39	9,97	10,49	10,94	11,47	11,83	12,00	11,81
	1,50	0,81	1,48	2,67	3,76	4,78	5,73	6,63	7,52	8,30	9,37	9,70	10,30	10,82	11,29	11,84	12,21	12,39	12,19
	>3	0,84	1,52	2,76	3,88	4,93	5,92	6,84	7,76	8,57	9,67	10,00	10,62	11,17	11,65	12,22	12,60	12,79	12,58
315	1,00	0,86	1,57	2,86	4,04	5,14	6,17	7,14	8,09	8,92	10,05	10,38	11,00	11,53	11,97	12,46	12,72	12,67	12,14
	1,05	0,89	1,63	2,96	4,18	5,32	6,39	7,43	8,37	9,24	10,40	10,75	11,38	11,93	12,39	12,89	13,16	13,11	12,56
	1,20	0,92	1,68	3,06	4,32	5,50	6,60	7,68	8,65	9,55	10,75	11,11	11,76	12,33	12,81	13,33	13,60	13,56	12,99
	1,50	0,95	1,74	3,16	4,46	5,68	6,82	7,93	8,93	9,86	11,10	11,47	12,15	12,73	13,22	13,76	14,05	14,00	13,41
	>3	0,98	1,79	3,26	4,60	5,86	7,03	8,18	9,21	10,17	11,45	11,83	12,53	13,14	13,64	14,20	14,49	14,44	13,83
355	1,00	1,00	1,84	3,36	4,75	6,05	7,27	8,45	9,50	10,46	11,73	12,10	12,76	13,31	13,73	14,12	14,19	13,73	
	1,05	1,05	1,90	3,47	4,91	6,26	7,57	8,74	9,83	10,83	12,14	12,59	13,20	13,77	14,21	14,61	14,68	14,21	
	1,20	1,07	1,97	3,59	5,08	6,47	7,82	9,04	10,16	11,19	12,55	12,94	13,65	14,23	14,69	15,10	15,18	14,69	
	1,50	1,11	2,03	3,71	5,25	6,69	8,08	9,33	10,49	11,56	12,95	13,36	14,09	14,70	15,17	15,59	15,67	15,17	
	>3	1,14	2,10	3,82	5,41	6,90	8,33	9,62	10,82	11,92	13,36	13,79	14,54	15,16	15,64	16,09	16,17	15,65	
400	1,00	1,16	2,13	3,91	5,54	7,06	8,52	9,82	11,02	12,10	13,48	13,86	14,53	15,04	15,37	15,53			
	1,05	1,20	2,21	4,04	5,73	7,30	8,81	10,17	11,41	12,52	13,95	14,35	15,04	15,56	15,91	16,07			
	1,20	1,24	2,29	4,18	5,93	7,60	9,11	10,51	11,79	12,94	14,42	14,83	15,54	16,08	16,44	16,61			
	1,50	1,28	2,36	4,32	6,12	7,84	9,41	10,85	12,17	13,37	14,89	15,32	16,05	16,61	16,98	17,15			
	>3	1,32	2,43	4,45	6,31	8,09	9,70	11,19	12,56	13,79	15,36	15,80	16,56	17,13	17,52	17,70			
450 и бо- лее	1,00	1,33	2,46	4,51	6,40	8,20	9,81	11,29	12,63	13,80	15,23	15,61	16,21	16,59	16,74				
	1,05	1,38	2,56	4,67	6,62	8,48	10,16	11,69	13,07	14,28	15,76	16,15	16,78	17,17	17,32				
	1,20	1,43	2,63	4,83	6,85	8,77	10,50	12,08	13,51	14,76	16,29	16,70	17,34	17,75	17,90				
	1,50	1,47	2,72	4,99	7,07	9,05	10,84	12,48	13,95	15,24	16,82	17,24	17,91	18,33	18,49				
	>3	1,52	2,80	5,15	7,30	9,34	11,18	12,87	14,39	15,72	17,35	17,78	18,47	18,91	19,07				

Таблица 11

Номинальная мощность P_0 , передаваемая одним ремнем
0, I и II классов сечения D(Г) при L=6000 мм

d_1 , мм	i	P_0 , кВт, при частоте вращения меньшего шкива, мин ⁻¹																	
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700	800	950	1000	1100	1200
315	1,00	1,37	2,22	3,33	4,22	5,04	5,82	6,59	7,28	7,98	8,69	9,35	9,99	11,23	12,45	14,09	14,64	15,78	16,78
	1,05	1,41	2,26	3,42	4,34	5,19	5,99	6,78	7,49	8,21	8,95	9,63	10,28	11,56	12,82	14,51	15,07	16,25	17,28
	1,20	1,47	2,37	3,56	4,51	5,39	6,22	7,05	7,78	8,53	9,29	10,00	10,68	12,01	13,32	15,07	15,66	16,88	17,95
	1,50	1,52	2,46	3,69	4,68	5,59	6,46	7,31	8,08	8,85	9,64	10,37	11,08	12,46	13,81	15,63	16,25	17,51	18,62
	>3	1,56	2,53	3,79	4,81	5,74	6,63	7,51	8,29	9,09	9,90	10,65	11,38	12,80	14,19	16,06	16,68	17,98	19,12
355	1,00	1,69	3,01	4,20	5,31	6,36	7,35	8,34	9,24	10,09	10,90	11,67	12,39	13,70	14,83	16,15	16,48	16,98	17,25
	1,05	1,75	3,11	4,35	5,50	6,58	7,65	8,63	9,56	10,44	11,28	12,07	12,82	14,18	15,35	16,71	17,06	17,58	17,85
	1,20	1,81	3,22	4,50	5,69	6,81	7,91	8,92	9,88	10,79	11,66	12,48	13,25	14,66	15,86	17,28	17,63	18,17	18,45
	1,50	1,87	3,32	4,64	5,87	7,03	8,17	9,21	10,20	11,14	12,04	12,89	13,68	15,13	16,38	17,84	18,21	18,76	19,06
	>3	1,92	3,43	4,79	6,06	7,25	8,43	9,50	10,52	11,50	12,42	13,29	14,12	15,61	16,90	18,40	18,78	19,36	19,66
400	1,00	2,03	3,66	5,14	6,52	7,88	9,13	10,32	11,45	12,52	13,55	14,51	15,42	17,07	18,46	20,06	20,45	20,99	21,20
	1,05	2,10	3,79	5,32	6,75	8,16	9,45	10,68	11,85	12,96	14,02	15,02	15,96	17,66	19,11	20,76	21,16	21,72	21,94
	1,20	2,18	3,91	5,50	6,98	8,43	9,76	11,03	12,25	13,40	14,49	15,52	16,50	18,26	19,75	21,46	21,87	22,45	22,68
	1,50	2,25	4,04	5,68	7,21	8,70	10,08	11,39	12,64	13,83	14,96	16,03	17,04	18,85	20,40	22,16	22,59	23,19	23,42
	>3	2,32	4,17	5,86	7,48	8,98	10,40	11,75	13,04	14,27	15,44	16,54	17,57	19,45	21,04	22,86	23,30	23,92	24,16
450	1,00	2,41	4,37	6,17	7,90	9,50	11,02	12,47	13,85	15,16	16,40	17,57	18,67	20,63	22,25	24,01	24,39	24,84	24,84
	1,05	2,50	4,52	6,38	8,17	9,83	11,40	12,91	14,33	15,69	16,98	18,19	19,32	21,35	23,03	24,84	25,24	25,71	25,71
	1,20	2,58	4,68	6,60	8,45	10,16	11,79	13,34	14,82	16,22	17,55	18,80	19,97	22,07	23,81	25,68	26,10	26,58	26,58
	1,50	2,67	4,83	6,81	8,72	10,49	12,17	13,78	15,30	16,75	18,12	19,41	20,62	22,79	24,58	26,52	26,95	27,45	27,44
	>3	2,75	4,98	7,03	9,00	10,82	12,56	14,21	15,78	17,28	18,69	20,03	21,28	23,51	25,36	27,36	27,80	28,32	28,31
500	1,00	2,79	5,08	7,18	9,21	11,09	12,88	14,58	16,20	17,73	19,17	20,53	21,78	23,99	25,76	27,50	27,82	28,02	27,61
	1,05	2,89	5,25	7,48	9,53	11,48	13,33	15,09	16,77	18,35	19,84	21,24	22,54	24,82	26,66	28,46	28,79	29,00	28,57
	1,20	2,99	5,43	7,73	9,85	11,86	13,78	15,60	17,33	18,97	20,51	21,96	23,30	25,66	27,56	29,42	29,76	29,98	29,54
	1,50	3,08	5,61	7,98	10,17	12,25	14,23	16,11	17,90	19,59	21,18	22,68	24,06	26,50	28,45	30,38	30,73	30,96	30,50
	>3	3,18	5,79	8,23	10,49	12,64	14,68	16,62	18,46	20,21	21,85	23,39	24,82	27,34	29,35	31,34	31,70	31,94	31,47
560	1,00	3,24	5,91	8,43	10,76	12,97	15,07	17,06	18,95	20,72	22,38	23,91	25,32	27,73	29,55	31,04	31,17	30,85	
	1,05	3,35	6,12	8,72	11,14	13,42	15,60	17,66	19,61	21,44	23,16	24,75	26,21	28,70	30,59	32,13	32,26	31,92	
	1,20	3,46	6,33	9,02	11,51	13,88	16,12	18,25	20,27	22,17	23,94	25,58	27,09	29,67	31,62	33,21	33,35	33,00	

	1,50	3,58	6,53	9,31	11,89	14,38	16,65	18,85	20,93	22,89	24,72	26,42	27,98	30,64	32,65	34,30	34,44	34,08	
	>3	3,69	6,74	9,60	12,26	14,78	17,17	19,45	21,59	23,61	25,50	27,25	28,86	31,61	33,68	35,38	35,53	35,16	
630	1,00	3,75	6,88	9,82	12,54	15,13	17,57	19,88	22,05	24,07	25,94	27,64	29,18	31,68	33,38	34,19			
	1,05	3,88	7,12	10,16	12,98	15,65	18,18	20,57	22,82	24,91	26,84	28,61	30,19	32,79	34,54	35,38			
	1,20	4,02	7,36	10,50	13,42	16,18	18,80	21,27	23,59	25,75	27,75	29,57	31,21	33,90	35,71	36,58			
	1,50	4,15	7,65	10,84	13,86	16,71	19,41	21,96	24,36	26,59	28,66	30,54	32,23	35,01	36,88	37,78			
	>3	4,28	7,89	11,19	14,29	17,24	20,02	22,66	25,13	27,43	29,56	31,51	33,25	36,11	38,04	38,97			
710	1,00	4,34	8,01	11,38	14,55	17,54	20,35	22,99	25,45	27,71	29,76	31,59	33,18	35,59	36,87	36,35			
	1,05	4,49	8,29	11,78	15,05	18,15	21,06	23,80	26,34	28,68	30,80	32,69	34,34	36,83	38,16	37,62			
	1,20	4,64	8,57	12,17	15,56	18,76	21,78	24,60	27,23	29,64	31,84	33,80	35,50	38,08	39,44	38,90			
	1,50	4,79	8,85	12,57	16,07	19,37	22,49	25,40	28,12	30,61	32,88	34,90	36,66	39,32	40,73	40,17			
	>3	4,94	9,13	12,97	16,58	19,99	23,20	26,21	29,01	31,58	33,92	36,00	37,82	40,57	42,02	41,44			
800 и бо- лее	1,00	4,99	9,22	13,11	16,76	20,18	23,39	26,36	29,08	31,55	33,72	35,59	37,13	39,14	39,55				
	1,05	5,16	9,55	13,57	17,34	20,89	24,20	27,28	30,10	32,65	34,90	36,83	38,43	40,51	40,94				
	1,20	5,33	9,87	14,03	17,93	21,59	25,02	28,20	31,12	33,75	36,08	38,08	39,73	41,88	42,32				
	1,50	5,51	10,19	14,48	18,51	22,30	25,84	29,12	32,13	34,85	37,26	39,32	41,03	43,25	43,70				
	>3	5,68	10,51	14,94	19,10	23,00	26,66	30,04	33,15	35,96	38,44	40,57	42,33	44,61	45,08				

Таблица 12

Номинальная мощность P_O , передаваемая одним ремнем
0, I и II классов сечением E(D) при L=7100 мм

d_1 , мм	i	P_O , кВт, при частоте вращения меньшего шкива, мин ⁻¹																	
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	950
500	1,00	3,42	6,12	8,60	10,86	12,97	14,96	16,81	18,55	20,16	21,65	23,00	24,21	25,29	26,21	26,97	27,57	28,00	28,32
	1,05	3,54	6,33	8,90	11,24	13,42	15,48	17,40	19,20	20,87	22,40	23,80	25,06	26,17	27,12	27,92	28,54	28,98	29,31
	1,20	3,66	6,54	9,20	11,61	13,88	16,00	17,99	19,85	21,57	23,16	24,61	25,91	27,05	28,04	28,86	29,50	29,96	30,30
	1,50	3,78	6,76	9,50	11,99	14,33	16,52	18,58	20,49	22,28	23,92	25,41	26,75	27,94	28,96	29,80	30,46	30,94	31,28
	>3	3,90	6,97	9,79	12,37	14,78	17,04	19,16	21,14	22,98	24,67	26,21	27,60	28,82	29,87	30,74	31,43	31,92	32,27
560	1,00	4,06	7,32	10,33	13,09	15,67	18,10	20,38	22,49	24,45	26,25	27,86	29,30	30,55	31,59	32,42	33,03	33,40	33,40
	1,05	4,20	7,62	10,69	13,54	16,22	18,73	21,09	23,28	25,31	27,16	28,84	30,33	31,61	32,69	33,55	34,18	34,57	34,57
	1,20	4,35	7,87	11,05	14,00	16,77	19,37	21,80	24,07	26,16	28,08	29,81	31,35	32,68	33,80	34,69	35,34	35,74	34,74
	1,50	4,49	8,13	11,41	14,46	17,31	20,00	22,51	24,85	27,02	29,00	30,79	32,37	33,75	34,90	35,82	36,49	36,90	36,90
	>3	4,63	8,39	11,77	14,91	17,86	20,63	23,22	25,64	27,87	29,91	31,76	33,40	34,82	36,01	36,95	37,65	38,07	38,07
630	1,00	4,80	8,75	12,32	15,65	18,77	21,69	24,42	26,95	29,26	31,36	33,22	34,83	36,19	37,26	38,04	38,52	38,66	37,92
	1,05	4,97	9,05	12,75	16,19	19,42	22,45	25,27	27,89	30,29	32,45	34,38	36,05	37,45	38,56	39,37	39,86	40,02	39,24
	1,20	5,14	9,36	13,18	16,74	20,08	23,21	26,13	28,83	31,31	33,55	35,54	37,27	38,72	39,87	40,70	41,21	41,37	40,57
	1,50	5,31	9,66	13,61	17,28	20,73	23,96	26,98	29,77	32,33	34,65	36,70	38,49	39,98	41,17	42,03	42,56	42,72	41,89
	>3	5,48	9,97	14,04	17,83	21,39	24,72	27,83	30,71	33,35	35,74	37,86	39,70	41,25	42,47	43,36	43,90	44,07	43,22
710	1,00	5,64	10,31	14,56	18,52	22,23	25,69	28,89	31,83	34,49	36,85	38,88	40,58	41,92	42,87	43,41	43,52	43,18	
	1,05	5,84	10,67	15,07	19,17	23,01	26,59	29,90	32,94	35,69	38,13	40,24	42,00	43,39	44,37	44,93	45,05	44,69	
	1,20	6,04	11,03	15,58	19,82	23,78	27,48	30,91	34,06	36,90	39,42	41,60	43,42	44,85	45,87	46,45	46,57	46,20	
	1,50	6,23	11,39	16,09	20,46	24,56	28,38	31,92	35,17	38,10	40,71	42,96	44,84	46,32	47,37	47,97	48,09	47,71	
	>3	6,43	11,75	16,59	21,11	25,34	29,28	32,93	36,28	39,31	42,00	44,32	46,26	47,78	48,87	49,49	49,61	49,22	
800	1,00	6,57	12,05	17,05	21,70	26,03	30,06	33,73	37,05	40,00	42,53	44,63	46,26	47,38	47,96	47,97			
	1,05	6,80	12,47	17,64	22,46	26,94	31,10	34,90	38,35	41,40	44,02	46,19	47,87	49,04	49,64	49,65			
	1,20	7,03	12,89	18,24	23,21	27,85	32,15	36,08	39,64	42,79	45,51	47,75	49,49	50,69	51,32	51,33			
	1,50	7,26	13,31	18,83	23,97	28,76	33,20	37,26	40,94	44,19	47,00	49,31	51,11	52,35	52,99	53,01			
	>3	7,54	13,74	19,43	24,73	29,67	34,25	38,44	42,23	45,59	48,48	50,87	52,73	54,01	54,67	54,68			
900	1,00	7,64	13,96	19,76	25,15	30,14	34,71	38,84	42,49	45,63	48,20	50,17	51,48	52,09					
	1,05	7,94	14,44	20,45	26,03	31,19	35,92	40,20	43,98	47,22	49,89	51,92	53,28	53,91					
	1,20	8,17	14,94	21,14	26,91	32,24	37,13	41,55	45,56	48,82	51,57	53,68	55,08	55,73					
	1,50	8,44	15,42	21,84	27,79	33,30	38,35	42,91	46,95	50,41	53,26	55,43	56,88	57,56					
	>3	8,70	15,91	22,53	28,67	34,35	39,56	44,27	48,43	52,01	54,94	57,18	58,68	59,38					
1000 и бо- лее	1,00	8,65	15,84	22,44	28,52	34,11	39,17	43,66	47,52	50,69	53,12	54,73	55,45						
	1,05	8,95	16,40	23,22	29,52	35,31	40,54	45,19	49,18	52,47	54,97	56,64	57,39						
	1,20	9,26	16,95	24,00	30,52	36,50	41,91	46,71	50,84	54,24	56,83	58,55	59,38						
	1,50	9,56	17,50	24,79	31,51	37,69	43,28	48,24	52,51	56,01	58,69	60,47	61,27						
	>3	9,86	18,06	25,57	32,51	38,88	44,65	49,77	54,17	57,78									

Таблица 13

Номинальная мощность P_0 , передаваемая одним ремнем
0, I и II классов сечением ЕО(Е) при $L=8500$ мм

d_1 , мм	i	P_0 , кВт, при частоте вращения меньшего шкива, мин ⁻¹													
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700
800	1,00	7,29	13,25	18,40	23,26	27,67	31,65	35,18	38,27	40,85	43,35	44,38	45,26	45,34	44,82
	1,05	7,51	13,62	18,99	24,14	28,70	32,83	36,58	39,89	42,61	44,89	46,59	47,69	47,99	47,55
	1,20	7,65	14,06	19,58	25,61	29,73	34,00	37,98	41,51	44,45	46,88	48,79	50,05	50,64	50,34
	1,50	7,87	14,49	20,24	25,76	30,76	35,18	39,45	43,13	46,37	48,94	51,08	52,48	53,43	53,14
	>3	8,17	14,87	20,83	26,49	31,87	36,51	40,85	44,82	48,21	50,93	53,29	54,90	56,08	55,94
900	1,00	8,61	15,23	22,08	27,82	33,56	38,20	42,17	45,70	48,43	50,71	52,62	52,62	52,33	
	1,05	8,83	15,50	22,67	28,70	34,59	39,38	43,49	47,39	50,19	52,69	54,83	55,05	54,98	
	1,20	8,98	15,97	23,26	29,51	35,62	40,55	44,89	49,02	52,03	54,76	57,04	57,41	57,33	
	1,50	9,20	16,34	23,85	30,32	36,58	41,73	46,37	50,64	53,95	56,67	59,32	59,84	59,62	
	>3	9,42	16,78	24,43	31,13	37,61	43,05	47,77	52,26	55,86	58,73	61,53	62,26	63,00	
1000	1,00	10,01	18,25	25,76	32,60	38,64	44,08	48,65	52,69	55,57	57,78	58,29	58,36		
	1,05	10,23	18,69	26,35	33,41	39,59	45,34	50,12	54,24	57,41	59,76	60,49	60,79		
	1,20	10,38	19,14	26,94	34,22	40,63	46,44	51,52	55,86	59,25	61,75	62,71	63,29		
	1,50	10,59	19,43	27,53	35,03	41,66	47,32	52,99	57,48	61,01	64,55	64,99	66,17		
	>3	10,82	19,87	28,11	35,84	42,69	49,02	54,39	59,17	62,93	66,53	67,19	68,15		
1120	1,00	11,63	21,34	30,03	37,90	44,97	51,08	56,30	61,97	62,85	64,40	64,77			
	1,05	11,85	21,64	30,62	38,64	45,93	52,26	57,70	63,59	64,62	66,46	66,98			
	1,20	12,07	22,08	31,28	39,52	46,96	53,43	59,17	65,21	66,46	68,45	69,18			
	1,50	12,29	22,45	31,79	40,33	47,99	54,68	59,91	66,83	68,37	70,51	71,39			
	>3	12,44	22,96	32,38	40,55	49,02	55,94	62,04	68,45	70,21	72,49	73,60			
1250	1,00	12,81	24,43	34,44	43,57	51,45	58,14	63,81	67,27	69,55	69,92				
	1,05	13,03	24,88	35,11	44,45	52,40	59,32	65,21	68,89	71,39	71,91				
	1,20	13,25	25,32	35,62	45,26	53,43	60,57	66,68	71,24	73,30	73,97				
	1,50	13,47	25,76	36,21	46,00	54,46	61,82	68,08	72,57	75,07	76,03				
	>3	13,62	26,13	36,87	46,74	55,57	63,07	69,55	73,75	76,91	78,02				
1400 и более	1,00	15,38	28,19	39,59	49,68	58,51	65,79	71,02	74,26	74,70					
	1,05	15,60	28,56	40,18	50,64	59,47	66,90	72,42	75,88	76,54					
	1,20	15,75	28,99	40,77	51,45	60,49	68,15	73,82	77,50	78,38					
	1,50	15,97	29,44	41,44	52,26	61,53	69,48	75,22	79,12	80,22					
	>3	16,19	29,81	42,02	52,99	62,56	70,66	77,21	80,81	82,06					

Предварительное натяжение ветвей клинового ремня, Н

$$F_0 = 500 \cdot \frac{(2,5 - C_\alpha) P_1 C_p}{C_\alpha v z} + m_n v^2,$$

где m_n - погонная масса ремня, кг/м (табл. 1);

v - скорость ремня, м/с.

$$v = 0,5 \omega_1 d_1,$$

где ω_1 - угловая скорость ведущего шкива.

Рабочий ресурс ремней

$$H_0 = \left(\frac{\sigma_{-1}}{\sigma_{\max}} \right)^8 \frac{N_{oII} L_p C_i C_n}{60 \pi d_1 n_1},$$

где σ_{-1} - предел выносливости; для клиновых ремней $\sigma_{-1}=9$ МПа;

$\sigma_{\max}$ - максимальное напряжение, МПа;

N_{oII} - базовое число циклов (табл. 14);

C_i - коэффициент, учитывающий влияние передаточного отношения;

C_H - коэффициент нагрузки.

Максимальное напряжение

$$\sigma_{\max} = \sigma_1 + \sigma_u + \sigma_v.$$

Напряжение от растягивающей силы F_1 , действующей в точке набегания ремня на ведущий шкив

$$\sigma_1 = \frac{F_1}{A} = \frac{F_0 + 0,5F_t}{A},$$

где F_t - окружная сила, действующая на один ремень,

A - площадь поперечного сечения ремня (табл.1).

$$F_t = \frac{P_1}{vz}.$$

Напряжение изгиба

$$\sigma_u = E_u \cdot \frac{T}{d_1},$$

где E_u - модуль упругости при изгибе (для клиновых ремней $E_u = 80..100$ МПа);

T - высота сечения ремня (табл. 1).

Напряжение от центробежной силы

$$\sigma_v = \rho \cdot v^2 \cdot 10^{-6},$$

где ρ - плотность материала ремня ($\rho = 1100 \text{ кг/м}^3$).

Коэффициент, учитывающий влияние передаточного отношения

$$C_i = 1,5 \cdot \sqrt[3]{i} - 0,5.$$

Коэффициент нагрузки $C_H = 1$ при постоянной нагрузке, $C_H = 2$ при периодически изменяющейся нагрузке от нуля до номинального значения.

Таблица 14

Базовое число циклов			
Сечение ремня	Z(O) и A	B(B), C(B) и D(Г)	E(D) и EO(E)
$N_{oц}$	$4,6 \cdot 10^6$	$4,7 \cdot 10^6$	$2,5 \cdot 10^6$

Рабочий ресурс ремней H_0 должен быть не меньше 5000 ч при легком режиме работы, 2000 ч — при среднем и 1000 ч — при тяжелом режиме работы.

Сила, действующая на валы

$$F_B = 2F_0 z \sin \frac{\alpha_1}{2}.$$

Шкивы клиноременных передач выполняют из чугуна СЧ15 и СЧ18, а при $v = 30$ м/с — из стали 25Л или алюминиевых сплавов. Шероховатость рабочих поверхностей $Ra < 2,5$ мкм. Шкивы диаметром до 300..400 мм выполняют преимущественно дисковыми, большего диаметра — со спицами.

Размеры профиля канавок шкивов при эксплуатации ремней нормальных сечений в приводах станков, промышленных установок и сельскохозяйственных машин должны соответствовать рис. 6 и табл.15.

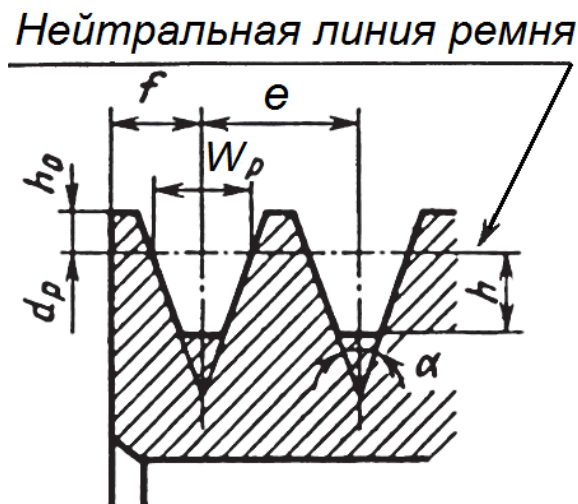


Рисунок 6 – Канавки шкивов клиноременных передач

Таблица 15

Размеры канавок шкивов клиноременных передач

Сечение	Размеры канавок, мм					Углы профиля канавок			
	W_p	h	h_0	f	e	34°	36°	38°	40°
						d_p , мм			
Z(О)	8,5	7,0	2,5	8,0	12,0	63-71	80-100	112-160	>180
A	11,0	8,7	3,3	10,0	15,0	90-112	125-160	180-400	>450
B(Б)	14,0	10,8	4,2	12,5	19,0	125-160	180-224	250-500	>560
C(В)	19,0	14,3	5,7	17,0	25,5	200-315	200-315	355-630	>710
D(Г)	27,0	19,9	8,1	24,0	37,0	-	315-450	500-900	>1000
E(Д)	32,0	23,4	9,6	29,0	44,5	-	500-560	630-112	>1250
EO(Е)	42,0	30,5	12,5	38,0	58,0	-	-	800-1400	>1600

Ширину обода шкивов определяют по формуле

$$B_{ш} = (z - 1)e + 2f$$

3. ПРИМЕР РАСЧЕТА КЛИНОРЕМЕННОЙ ПЕРЕДАЧИ

Выполнить расчет клиноременной передачи (см. рис. 7) привода ленточного конвейера.

Исходные данные:

$P_2 = 6,2$ кВт - мощность на ведомом шкиве;

$i = 2,9$ - передаточное отношение клиноременной передачи;

$n_1 = 731$ об/мин - частота вращения ведущего шкива;

число смен работы ремней $n_{см} = 1$;

требуемый срок службы ремней $[H_0] = 2000$ ч.

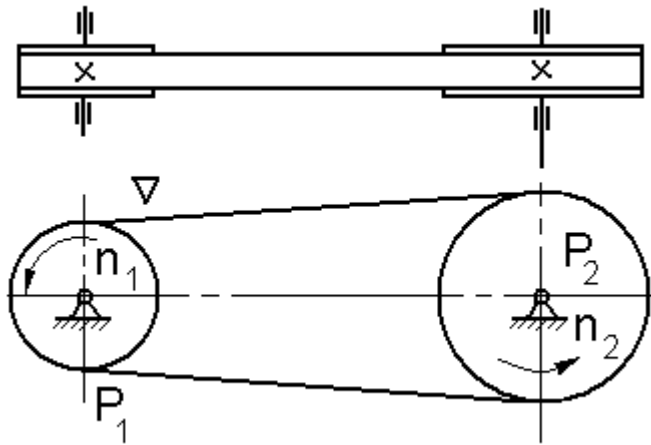


Рисунок 7 – Схема клиноременной передачи

Решение

Определяем мощность на ведущем шкиве

$$P_1 = \frac{P_2}{\eta} = \frac{6,2}{0,95} = 6,526 \text{ кВт.}$$

Здесь $\eta=0,95$ – к.п.д. клиноременной передачи с учетом потерь в подшипниках.

Угловая скорость ведущего шкива

$$\omega_1 = \frac{\pi n_1}{30} = \frac{3,14 \cdot 731}{30} = 76,51 \text{ рад/с.}$$

Вращающий момент на ведущем шкиве

$$T_1 = \frac{P_1}{\omega_1} = \frac{6,526 \cdot 10^3}{76,5} = 85,3 \text{ Н·м.}$$

По номограмме (рис. 4) в зависимости от частоты вращения меньшего шкива $n_1=731$ об/мин и мощности $P_1=6,526$ кВт принимаем сечение клинового ремня В(Б).

Диаметр меньшего шкива

$$d_1 = (3..4)\sqrt[3]{T_1} = (3..4)\sqrt[3]{85,3 \cdot 10^3} = 132..176 \text{ (мм)}$$

Диаметр шкива для ремней сечения В(Б) должен быть не менее 125 мм (табл. 1). Принимаем $d_1=160$ мм по ГОСТ 20889-88.

Диаметр большего шкива

$$d_2 = i d_1 (1 - \varepsilon) = 2,9 \cdot 160 \cdot (1 - 0,015) = 457 \text{ мм.}$$

Принимаем $d_2=450$ мм по ГОСТ 20889-88.

Уточняем передаточное отношение.

Фактическое значение передаточного отношения

$$i_p = \frac{d_2}{d_1(1 - \varepsilon)} = \frac{450}{160 \cdot (1 - 0,015)} = 2,86.$$

Расхождение с заданным передаточным отношением

$$\frac{2,9 - 2,86}{2,9} \cdot 100\% = 1,56\%,$$

что менее допускаемых $\pm 3\%$. Следовательно, окончательно принимаем диаметры шкивов $d_1 = 160$ мм и $d_2 = 450$ мм.

Межосевое расстояние a_p следует принять в интервале между $a_{\min}$ и $a_{\max}$:

$$a_{\min} = 0,7(d_1 + d_2) = 0,7 \cdot (160 + 450) = 427 \text{ мм};$$

$$a_{\max} = 2(d_1 + d_2) = 2 \cdot (160 + 450) = 1220 \text{ мм}.$$

Принимаем предварительно значение $a_p = 1000$ мм.

Расчетная длина ремня

$$\begin{aligned} L_p &= 2a_p + 0,5\pi(d_1 + d_2) + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4a_p} = \\ &= 2 \cdot 1000 + 0,5 \cdot 3,14 \cdot (160 + 450) + \frac{(450 - 160)^2}{4 \cdot 1000} = 2993 \text{ мм}. \end{aligned}$$

Ближайшее значение по стандарту $L_p = 3150$ мм (табл. 2).

Уточненное значение межосевого расстояния a_p с учетом стандартной длины ремня L_p

$$a_p = 0,25[(L_p - w) + \sqrt{((L_p - w)^2 - 2y)}],$$

где

$$w = 0,5\pi(d_1 + d_2) = 0,5 \cdot 3,14 \cdot (160 + 450) = 958,2 \text{ мм};$$

$$y = (d_2 - d_1)^2 = (450 - 160)^2 = 84100 \text{ мм}^2.$$

$$a_p = 0,25[(3150 - 958,2) + \sqrt{(3150 - 958,2)^2 - 2 \cdot 84100}] = 1086 \text{ мм}.$$

При монтаже передачи необходимо обеспечить возможность уменьшения межосевого расстояния на $0,01L_p = 0,01 \cdot 3150 = 31,5$ мм для облегчения надевания ремней на шкивы и возможность увеличения его на $0,025L_p = 0,025 \cdot 3150 = 78,8$ мм для натяжения ремней.

Угол обхвата меньшего шкива

$$\alpha_1 = 180^\circ - 57 \frac{d_2 - d_1}{a_p} = 180^\circ - 57 \cdot \frac{450 - 160}{1086} = 165^\circ.$$

Коэффициент режима работы для привода к ленточному конвейеру при односменной работе $C_p = 1,0$ (табл. 3).

При длине $L_p = 3150$ мм коэффициент, учитывающий влияние длины ремня, для ремня сечения В(Б) $C_L = 1,07$ (табл. 4).

При $\alpha_1 = 165^\circ$ коэффициент, учитывающий влияние угла обхвата, $C_\alpha = 0,965$ (табл. 5).

Предполагая, что число ремней в передаче будет от 4 до 6, примем коэффициент, учитывающий число ремней в передаче, $C_z = 0,76$ (табл. 6).

Число ремней в передаче

$$z = \frac{P_1 C_p}{P_0 C_L C_\alpha C_z}.$$

Мощность, передаваемая одним клиновым ремнем, $P_0 = 2,46$ кВт (табл. 9).

$$z = \frac{6,526 \cdot 1,0}{2,46 \cdot 1,07 \cdot 0,965 \cdot 0,76} = 3,38.$$

Принимаем $z = 4$.

Натяжение ветви клинового ремня

$$F_0 = 500 \cdot \frac{(2,5 - C_\alpha) P_1 C_p}{C_\alpha v z} + m_n v^2,$$

где скорость $v = 0,5 \omega_1 d_1 = 0,5 \cdot 76,51 \cdot 160 \cdot 10^{-3} = 6,1$ м/с.

Погонная масса ремня $m_n = 0,18$ кг/м (табл. 1).

Тогда

$$F_0 = 500 \cdot \frac{(2,5 - 0,965) \cdot 6,526 \cdot 1}{0,965 \cdot 6,1 \cdot 4} + 0,18 \cdot 6,1^2 = 218,7 \text{ Н.}$$

Определим ресурс работы передачи, ч

$$H_0 = \left(\frac{\sigma_{-1}}{\sigma_{\max}} \right)^8 \frac{N_{oH} L_p C_i C_H}{60 \pi d_1 n_1}.$$

Базовое число циклов $N_{oH} \geq 4,7 \cdot 10^6$ (табл. 14).

Предел выносливости $\sigma_{-1} = 9$ МПа.

Окружная сила, действующая на один ремень,

$$F_t = \frac{P_1}{v z} = \frac{6,526 \cdot 10^3}{6,1 \cdot 4} = 266,5 \text{ Н.}$$

Напряжение от силы F_1

$$\sigma_1 = \frac{F_1}{A} = \frac{F_0 + 0,5 F_t}{A} = \frac{218,7 + 0,5 \cdot 266,5}{133} = 2,65 \text{ МПа,}$$

где площадь поперечного сечения ремня $A = 133 \text{ мм}^2$ (табл. 1).

Напряжение изгиба при $E_u = 80$ МПа и $T = 11$ мм (табл. 1)

$$\sigma_u = E_u \cdot \frac{T}{d_1} = 80 \cdot \frac{11}{160} = 5,5 \text{ МПа.}$$

Напряжение от центробежной силы

$$\sigma_v = \rho \cdot v^2 \cdot 10^{-6} = 1100 \cdot 6,1^2 \cdot 10^{-6} = 0,04 \text{ МПа.}$$

Максимальное напряжение

$$\sigma_{\max} = \sigma_1 + \sigma_u + \sigma_v = 2,65 + 5,5 + 0,04 = 8,19 \text{ МПа.}$$

Коэффициент, учитывающий влияние передаточного отношения

$$C_i = 1,5 \cdot \sqrt[3]{i} - 0,5 = 1,5 \cdot \sqrt[3]{2,9} - 0,5 = 1,64.$$

При постоянной нагрузке коэффициент $C_H = 1$.

$$H_0 = \left(\frac{9}{8,19} \right)^8 \cdot \frac{4,7 \cdot 10^6 \cdot 3150 \cdot 1,64 \cdot 1}{60 \cdot 3,14 \cdot 160 \cdot 731} = 2347 \text{ ч},$$

что больше требуемой долговечности $[H_0] = 2000 \text{ ч}$.

Сила, нагружающая валы передачи

$$F_B = 2F_0 z \sin \frac{\alpha_1}{2} = 2 \cdot 218,7 \cdot 4 \cdot \sin \frac{165^\circ}{2} = 1735 \text{ Н}.$$

Ширина шкивов

$$B_{ш} = (z - 1)e + 2f = (4 - 1) \cdot 19 + 2 \cdot 12,5 = 82 \text{ мм}.$$

Здесь $e = 19 \text{ мм}$, $f = 12,5 \text{ мм}$ (табл. 15).

4. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

№ варианта	P_2 , кВт	n_1 , об/мин	i
1	2,5	500	2
2	3	500	2
3	3,5	500	2
4	4	500	2
5	4,5	500	2
6	5	500	2,5
7	5,5	500	2,5
8	6	500	2,5
9	6,5	500	2,5
10	7	500	2,5
11	7,5	700	3
12	8	700	3
13	8,5	700	3
14	9	700	3
15	9,5	700	3
16	10	700	3,5
17	10,5	700	3,5
18	11	700	3,5
19	2,5	700	3,5
20	3	700	3,5
21	3,5	900	2,8
22	4	900	2,8
23	4,5	900	2,8
24	5	900	2,8
25	5,5	900	2,8
26	6	900	2
27	6,5	900	2
28	7	900	2
29	7,5	900	2
30	8	900	2

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гилета В.П. Детали машин. Расчет и проектирование механических передач. – Новосибирск: Изд-во НГТУ. – 2017 – 116с.
2. Гулиа Н.В., Клоков В.Г., Юрков С.А. Детали машин. – С-Пб.: Издательство «Лань», 2013. – 416 с.
3. Курмаз Л.В., Скойбеда А.Т. Детали машин. Проектирование. Справочное учебно–методическое пособие. М: Высшая школа 2005. – 308с.
4. Курсовое проектирование деталей машин: учеб. пособие для сред. спец. учеб. заведений/ под ред. Д.В. Чернавского. – М.: Альянс, 2005. – 415с.
5. Тюняев А. В., Звездаков В. П., Вагнер В. А. Детали машин. – С-Пб.: Издательство «Лань», 2013. – 736 с.
6. ГОСТ 1284.1-89. Ремни приводные клиновые нормальных сечений. Основные размеры и методы контроля.
7. ГОСТ 1284.2-89. Ремни приводные клиновые нормальных сечений. Технические условия.
8. ГОСТ 1284.3-96. Ремни приводные клиновые нормальных сечений. Передаваемые мощности.
9. ГОСТ 20889-88. Шкивы для приводных клиновых ремней нормальных сечений. Общие технические условия.

