

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

(ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН»)

Курсовая работа

по дисциплине:

«Базы данных»

Вариант – 8

«Клиноременная передача. Расчёт числа поликлиновых ремней»

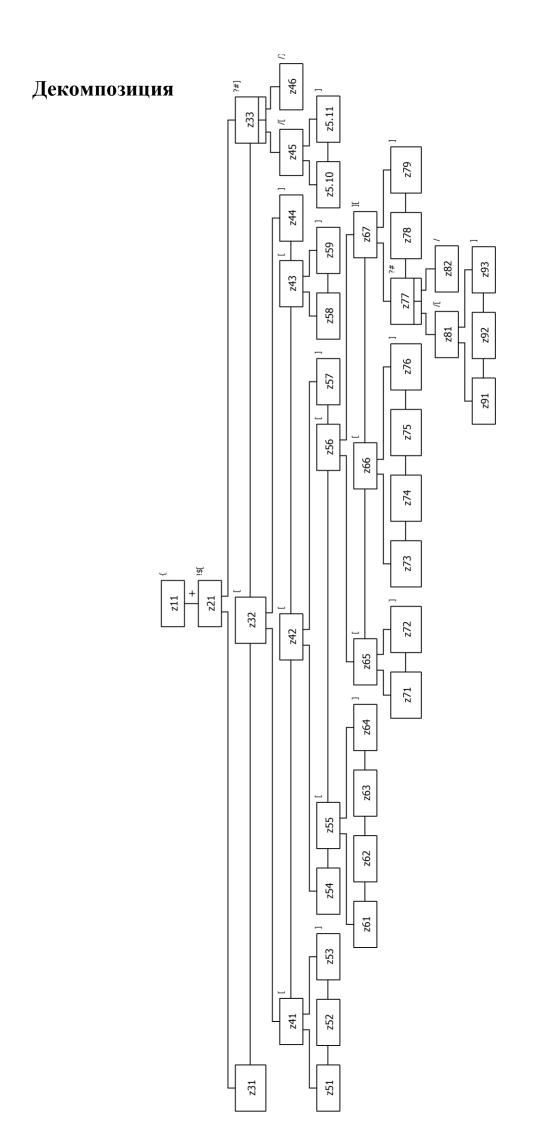
 Выполнил: студент группы ИДБ-15-10
 Кожевников А.В.

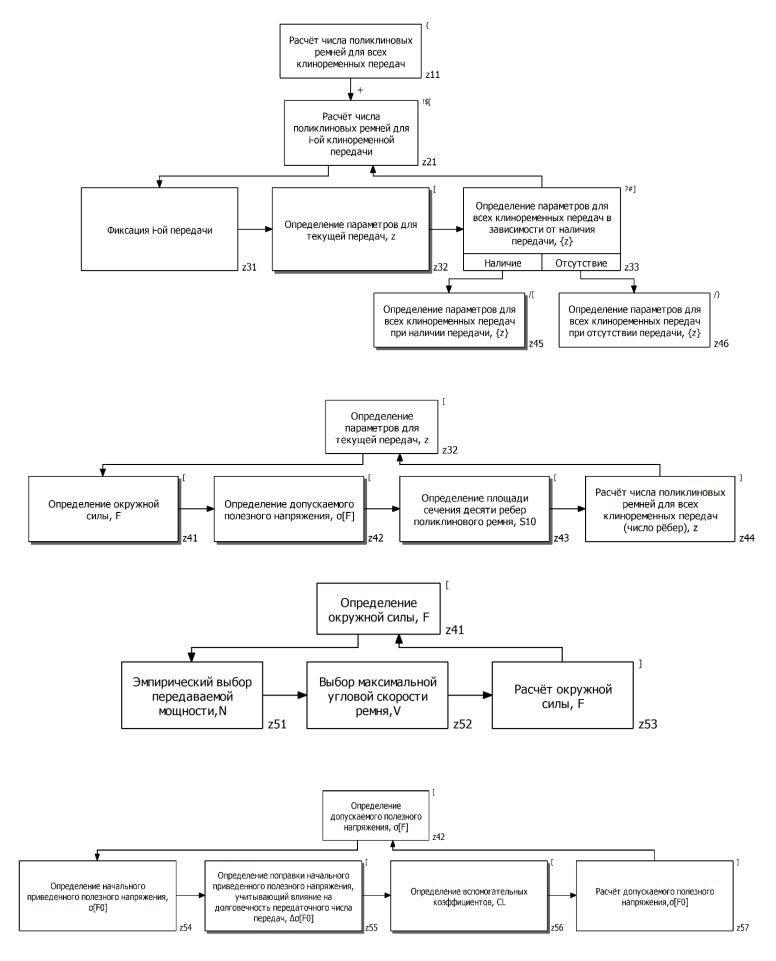
 Проверил: преподаватель
 Тюрбеева Т.Б.

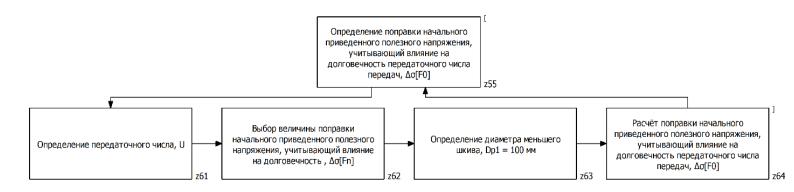
 Дата:________ Подпись:_______

Содержание

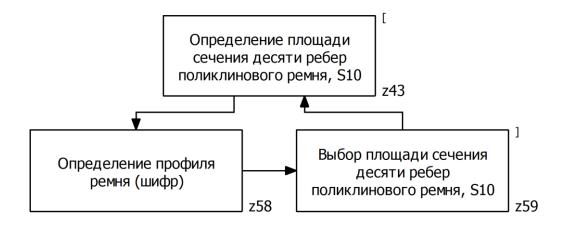
Декомпозиция	3
Форма A . Описание структуры действий предметной задачи .	7
Форма В. Описание действий предметной задачи	8
Форма С. Классификация информации	10
Форма D. Описание элементарных действий	11
Форма D_1 . Описание параметров	15
Форма D_2 . Классификация параметров	16
Схема данных	19
Нормализация постоянной информации	20
Приложение	23
Параграф	23
Автоматизированная система учета параметров	25

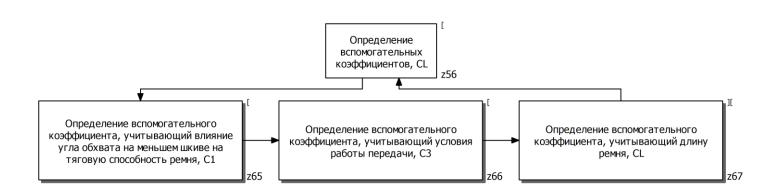




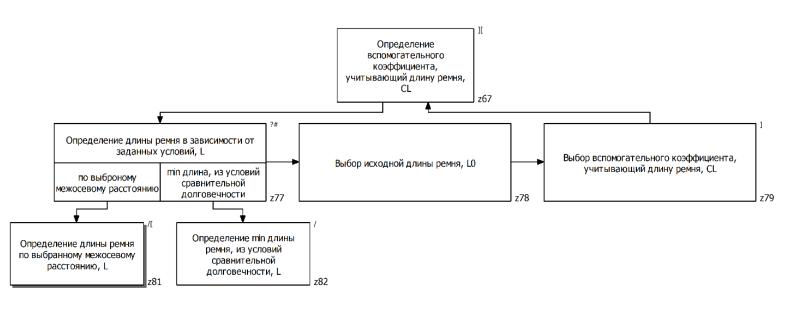




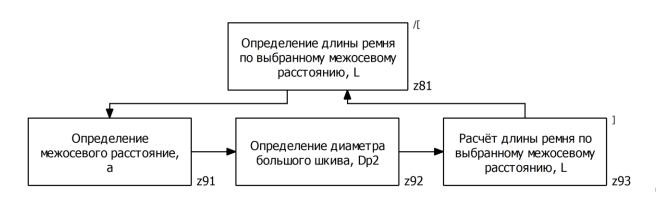












Описание структуры действий предметной задачи (Форма А)

Код ПД1	Код ПД2	Код ПДЗ	Вид компоновки
z11	z21	-	Цикл
z21	z31	z32	Последовательность
z21	z32	z33	Последовательность
z32	z41	z42	Последовательность
z32	z42	z43	Последовательность
z32	z43	z44	Последовательность
z33	z45	-	Альтернатива
z33	z46	-	Альтернатива
z41	z51	z52	Последовательность
z41	z52	z53	Последовательность
z42	z54	z55	Последовательность
z42	z55	z56	Последовательность
z42	z56	z57	Последовательность
z43	z58	z59	Последовательность
z45	z5.10	z5.11	Последовательность
z55	z61	z62	Последовательность
z55	z62	z63	Последовательность
z55	z63	z64	Последовательность
z56	z65	z66	Последовательность
z56	z66	z67	Последовательность
z65	z71	z72	Последовательность
z66	z73	z74	Последовательность
z66	z74	z75	Последовательность
z66	z75	z76	Последовательность
z67	z77	z78	Последовательность
z67	z78	z79	Последовательность
z77	z81	-	Альтернатива
z77	z82	-	Альтернатива
z81	z91	z92	Последовательность
z81	z92	z93	Последовательность

Описание структуры действий предметной задачи (Форма В)

Код	Наименование		Степень формализации
z11	Расчёт числа поликлиновых ремней для всех клиноременных передач		Ан.
z21	Расчёт числа поликлиновых ремней для i-ой клиноременной передачи	П	Ал.
z31	Фиксация і-ой передачи	Э	Ан.
z32	Определение параметров для текущей передач, z	П	Ал.
z33	Определение параметров для всех клиноременных передач в зависимости от наличия передачи, {z}	П	Ан.
z41	Определение окружной силы, F	П	Ал.
z51	Эмпирический выбор передаваемой мощности, N	Э	Ан.
z52	Выбор максимальной угловой скорости ремня, V	Э	Ан.
z53	Расчёт окружной силы, F	Э	Ан.
z42	Определение допускаемого полезного напряжения, σ[F]	П	Ал.
z54	Определение начального приведенного полезного напряжения, σ[F0]	Э	Ан.
z55	Определение поправки начального приведенного полезного напряжения, учитывающий влияние на долговечность передаточного числа передач, Δσ[F0]		Ал.
z61	Определение передаточного числа, U	Э	Ан.
z62	Выбор величины поправки начального приведенного полезного напряжения, учитывающий влияние на долговечность, Δσ[Fn]	Э	Ан.
z63	Определение диаметра меньшего шкива, Dp1 = 100 мм	Э	Ан.
z64	Расчёт поправки начального приведенного полезного напряжения, учитывающий влияние на долговечность передаточного числа передач, Δσ[F0]		Ан.
z56	Определение вспомогательных коэффициентов, CL	П	Ал.
z65	Определение вспомогательного коэффициента, учитывающий влияние угла обхвата на меньшем шкиве на тяговую способность ремня, C1		Ал.
z71	Определение угла обхвата, α1	Э	Э
z72	Выбор вспомогательного коэффициента, учитывающий влияние угла обхвата на меньшем шкиве на тяговую способность ремня, С1	Э	Ан.
z66	Определение вспомогательного коэффициента, учитывающий условия работы передачи, С3	П	Ал.

z73	Определение характера нагрузки, %	Э	Ан.
z74	Определение типа машины	Э	Ан.
z75	Определение типа двигателя	ϵ	Ан.
z76	Выбор вспомогательного коэффициента, учитывающий условия работы передачи, С3	Э	Ан.
z67	Определение вспомогательного коэффициента, учитывающий длину ремня, CL	П	Ал.
z77	Определение длины ремня в зависимости от заданных условий, L	П	Ан.
z81	Определение длины ремня по выбранному межосевому расстоянию, L	П	Ал.
z91	Определение межосевого расстояние, а	Э	Ан.
z92	Определение диаметра большого шкива, Dp2	Э	Ан.
z93	Расчёт длины ремня по выбранному межосевому расстоянию, L	Э	Ан.
z82	Определение min длины ремня, из условий сравнительной долговечности, L	Э	Ан.
z78	Выбор исходной длины ремня, L0	Э	Ан.
z79	Выбор вспомогательного коэффициента, учитывающий длину ремня, CL	Э	Ан.
z43	Определение площади сечения десяти ребер поликлинового ремня, S10	П	Ал.
z58	Определение профиля ремня (шифр)	Э	Ан.
z59	Выбор площади сечения десяти ребер поликлинового ремня, S10	Э	Ан.
z44	Расчёт числа поликлиновых ремней для всех клиноременных передач (число рёбер), z	Э	Ан.
z33	Определение параметров для всех клиноременных передач в зависимости от наличия передачи, {z}	П	Ан.
z45	Определение параметров для всех клиноременных передач при наличии передачи, {z}		Ал.
z5.10	Переход к следующей передаче	Э	Ан.
z5.11	Определение параметров для всех клиноременных передач при наличии передачи для предыдущей передачи, {z}	Э	Ан.
z46	Определение параметров для всех клиноременных передач при отсутствии передачи, {z}	Э	Ан.
		·	

Классификация информации (Форма С)

Тип информации	Вид информации	Содержание информации
Постоянная	Текстовая Графическая	Книга, ГОСТ 1284-68, Нормативно- справочные данные, стандарты, методы расчётов числа поликлиновых ремней
Условно- постоянная	Параметрическая Графическая	Передаточное число U, поправка приведенного полезного напряжения, Δσ[Fn], диаметр меньшего шкива Dp1, угол обхвата α1, характер нагрузки, тип машины, тип двигателя, межосевое расстояние а, диаметр большого шкива Dp2, допускаемое полезное напряжение σ[F0], профиль ремня (шифр), площадь сечения десяти ребер S10
Промежуточные проектные решения	Текстовая Параметрическая	Передаваемая мощность N, угловая скорость ремня V, окружная силы F, начальное приведенное полезное напряжение σ[F0], вспомогательные коэффициенты С1, С3, СL, поправка начального приведенного полезного напряжения Δσ[F0], длина ремня L, число зубьев поликлиновых ремней z
Законченные проектные решения	Параметрическая Текстовая	Массив числа зубьев поликлиновых ремней {z}

Описание элемент действий (Форма D)

Код ПД	Наименование ПД	Форм.	Функция	Аргументы	Примечание
z3.1	Фиксация і-ой передачи	ан	Код СЕ	і (счетчик цикла)	
z5.1	Эмпирический выбор передаваемой мощности, N <50 кВт	ан	Передаваемая мощность, N		
z5.2	Выбор максимальной угловой скорости ремня, V <35 (м/c)	ан	Угловая скорость ремня, V		табл.
z5.3	Расчёт окружной силы, F	ан	Окружная силы, F	V, N	$F=10^3*(N/V)$
z5.4	Определение начального приведенного полезного напряжения, $\sigma[F0]$	ан	Начальное приведенное полезное напряжение, σ[F0]		
z6.1	Определение передаточного числа, U	ан	Передаточное число, U		
z6.2	Выбор величины поправки начального приведенного полезного напряжения, учитывающий влияние на долговечность, Δσ[Fn]	ан	Поправка приведенного полезного напряжения, Δσ[Fn]	- передаточное число	табл.
z6.3	Определение диаметра меньшего шкива, Dp1 = 100 мм	ан	Диаметр меньшего шкива, Dp1		Dp1 = 100 мм

z6.4	Расчёт поправки начального приведенного полезного напряжения, учитывающий влияние на долговечность передаточного числа передач, Δσ[F0]	ан	Поправка начального приведенного полезного напряжения, Δσ[F0]	- поправка приведенного полезного напряжения - диаметр меньшего шкива	$\Delta\sigma[F0] = 100*$ * $(\Delta\sigma[Fn]/Dp1)$
z7.1	Определение угла обхвата, α1	ЭМ	Угол обхвата, α1		
	Выбор вспомогательного коэффициента, учитывающий влияние угла обхвата на меньшем шкиве на тяговую способность ремня, С1	ан	Вспомогательный коэффициент, С1	- угол обхвата, α1	табл.
z7.3	Определение характера нагрузки, %	ан	Характер нагрузки		
z7.4	Определение типа машины	ан	Тип машины		
z7.5	Определение типа двигателя	ан	Тип двигателя		
z7.6	Выбор вспомогательного коэффициента, учитывающий условия работы передачи, С3	ан	Вспомогательный коэффициент, С3	- тип двигателя - тип машины - характер нагрузки	табл.
z9.1	Определение межосевого расстояние, а	ан	Межосевое расстояние, а		
z9.2	Определение диаметра большого шкива, Dp2	ан	Диаметр большого шкива, Dp2		

z9.3	Расчёт длины ремня по выбранному межосевому расстоянию, L	ан	Длина ремня, L		
z8.2	Определение min длины ремня, из условий сравнительной долговечности, L	ан	min длина ремня, L		
z7.8	Выбор исходной длины ремня, L0	ан	Исходная длина ремня, L0		
z7.9	Выбор вспомогательного коэффициента, учитывающий длину ремня, CL	ан	Вспомогательный коэффициент, CL	 межосевое расстояние диаметр большого шкива длина ремня min длина ремня исходная длина ремня 	табл.
z5.7	Расчёт допускаемого полезного напряжения, σ[F0]	ан	Допускаемое полезное напряжение, σ[F0]	- вспомогательные коэффициенты	
z5.8	Определение профиля ремня (шифр)	ан	Профиль ремня (шифр)		
z5.9	Выбор площади сечения десяти ребер поликлинового ремня, S10	ан	Площадь сечения десяти ребер, \$10	- профиль ремня (шифр)	табл.
	Расчёт числа поликлиновых ремней для всех клиноременных передач (число рёбер), z	ан	Число поликлиновых ремней, z	F, σ[F], S10	Z=10*F / (S10*σ[F])
z5.10	Переход к следующей передаче	ан	Кол-во передач		

z5.11	Определение параметров для всех клиноременных передач при наличии передачи для предыдущей передачи, {z}	ан	Массив числа поликлиновых ремней, {z}	- число ремней - кол-во передач	
z4.6	Определение параметров для всех клиноременных передач при отсутствии передачи, {z}	ан	Массив числа поликлиновых ремней, {z}	- число ремней - кол-во передач	Конец цикла

Описание параметров (Форма D1)

Код параметра	Обозначение	Наименование параметра	Принадлежность к объекту
A 1.1	KUZ	Код вирт. узла	UZ
A 1.2	KSE	Код СЕ	SE
A 1.3	KD	Код детали	DE
A 2.1	NamSE	Наименование передачи	SE
A 2.2	NamD	Наименование детали	DE
A 3.1	U	Передаточное число	CE
A 4.1	Δσ[Fn]	Поправка приведенного полезного напряжения	DE
A 5.1	Dp1	Диаметр меньшего шкива	DE
A 4.2	α1	Угол обхвата	SE
A 3.2	C1	Вспомогательный коэффициент	SE
A 5.2	NoTL	Характер нагрузки	DE
A 4.3	Tipm	Тип машины	DE
A 4.4	Tipe	Тип двигателя	DE
A 5.3	a	Межосевое расстояние	SE
A 5.4	Dp2	Диаметр большого шкива	DE
A 9.1	σ[F]	Допускаемое полезное напряжение	SE
A 4.5	TipR	Профиль ремня (шифр)	DE
A 5.5	S10	Площадь сечения десяти ребер	DE
A 3.3	TypeSE	Тип передачи	SE
A 8.1	N	Передаваемая мощность	SE
A 8.2	V	Угловая скорость ремня	SE
A 3.4	F	Окружная сила	DE
A 9.2	σ[F0]	Начальное приведенное полезное напряжение	DE
A 4.6	Δσ[F0]	Поправка начального приведенного полезного напряжения	DE
A 5.6	L	Длина ремня	SE
A 5.7	L0	Исходная длина ремня	SE
A 3.5	C3	Вспомогательный коэффициент	SE
A 3.6	CL	Вспомогательный коэффициент	SE
A 3.7	Z	Число зубьев поликлиновых ремней	UZ
A 3.8	{z}	Массив числа поликлиновых ремней	UZ

Классификация параметров (Форма D2)

Код предметного действия	Код параметра	Роль параметра
Z 3.1	A 1.2	Ф
2 3.1	A 1.3	A
	A 3.4	Ф
z5.3	A 8.1	A
	A 8.2	A
z6.2	A 4.1	Φ
	A 3.1	A
Z7.2	A 4.2	A
27.2	A3.2	Ф
	A3.5	Ф
Z7.6	A5.2	A
27.0	A4.3	A
	A4.4	A

	A3.6	Φ
	A5.7	A
Z7.9	A5.3	A
	A5.4	A
	A5.6	A
Z4.4	A3.7	Φ
	A3.4	A
	A5.5	A
	A9.1	A
	A 9.1	Φ
	A 9.2	A
Z4.2	A 4.6	A
24.2	A 3.5	A
	A 3.6	A
	A 3.2	A
	A 8.1	A
Z 4.1	A 8.2	A
	A 3.4	Ф
z6.4	A 4.6	Φ

	A 4.1	A
	A 5.1	A
Z 43	A 5.5	Ф
2 13	A 4.5	A
Z 65	A 3.2	Ф
	A 4.2	A
	A 3.5	Ф
Z66	A 5.2	A
	A 4.3	A
	A 4.4	A
	A 3.6	Ф
Z67	A 5.6	A
	A 5.7	A
	A 5.6	Ф
Z81	A 5.4	A
	A 5.3	A
	A 3.7	Φ
Z32	A 3.4	A
	A 5.5	A
	A 9.1	A

Схема данных

Узел			Сборочная един	ица]		Деталь	
Код узла	A1.1	1	Код СЕ	A1.2			Код детали	A1.3
Число зубьев	A		Наименование				Наименование	A2.1
поликлиновых	3.7	1 n	передачи	A 2.1	1	n	детали	
ремней			сбор.ед.					
Массив числа	A3.8						Принятое число	A3.12
поликлиновых			Угол обхвата	A 4.2			зубьев	
ремней								
Наименование	A2.3		Вспомогательный				Эквивалентное	A3.13
узла			коэффициент				число зубьев	
			учитывающий,					
			влияние угла	422				
			обхвата на	A 3.2				
			меньшем шкиве на тяговую					
			способность					
			ремня					
	J	J	Межосевое		_		Диаметр	A 4.1
			расстояние	A 5.3			меньшего шкива	
			Допускаемое				Поправка	A 5.1
			полезное	A 9.1			приведенного	
			напряжение	11 7.1			полезного	
			паприжение				напряжения	
			Тип передачи	A 3.3			Характер	A 5.2
			_				нагрузки	A 4.2
			Передаваемая	A 8.1			Тип машины	A 4.3
			мощность Угловая скорость	A 8.2	_		Тип двигателя	A 4.4
			ремня	A 0.2			тип двигателя	Λ τ.τ
			Длина ремня	A 5.6			Диаметр	A 5.4
							большого шкива	
			Исходная длина	A 5.7			Профиль ремня	A 4.5
			ремня				(шифр)	
			Вспомогательный	A 3.5			Площадь сечения	A 5.5
			коэффициент,				десяти ребер	
			учитывающий					
			условия работы					
			передачи		-		O	A 2 4
			Вспомогательный				Окружная силы	A 3.4
			коэффициент, учитывающий	A 3.6				
			длину ремня					
			Amin's pomin	<u> </u>	1		Начальное	A 9.2
							приведенное	
							полезное	
							напряжение	
							Поправка	
							начального	
							приведенного	
							полезного	A 4.6
							напряжения	
							перемены	
							напряжения	

Постоянная информация

Таблица 1. Характеристики и размеры ремней (определение параметров TipR, S10, V)

Характеристики и размеры ремней	Поликлиновые ремни (по РТМ 51-15-16-70 НИИРП)	Поликлиновые ремни (по РТМ 51-15-16-70 НИИРП)		
Обозначение (шифр) профиля ремня	К	Л		
Площадь сечения S10, мм²	60	330		
Рекомендуемая максимальная скорость ремня V, м/с	< 35	< 35		

Таблица 2. Определение вспомогательного коэффициента, учитывающий влияние угла обхвата на меньшем шкиве на тяговую способность ремня, С1

Коэффициент С1	Угол обхвата а1, град
0,56	70
0,62	80
0,68	90
0,74	100
0,79	110
0,83	120
0,87	130
0,90	140
0,93	150
0,96	160
0,98	170
1,0	180

Таблица 3. Определение начального приведенного полезного напряжения, σ[F0]

σ[F0], MΠa	Профиль (шифр) ремня	Скорости ремня V, м/с
7,48	К	5
3,09	Л	5
6,80	К	10
2,66	Л	10
6,35	К	15
2,31	Л	15
5,86	К	20
1,97	Л	20
5,45	К	25
1,61	Л	25
4,93	К	30
-	Л	30

Таблица 4. Выбор величины поправки начального приведенного полезного напряжения, учитывающий влияние на долговечность, $\Delta \sigma[Fn]$

Профиль (шифр) ремня	Передаточное число	Значение Δσ[Fn]
K	1,05	0,05
Л	1,05	0,06
К	1,2	0,13
Л	1,2	0,18
K	1,5	0,17
Л	1,5	0,28
K	>=3	0.24
Л	>=3	0.35

Таблица 5. Выбор вспомогательного коэффициента, учитывающий длину ремня, CL

Профиль (шифр) ремня	Исходная длина ремня L0	Значение L/L0	Значение CL
К	750	1	1
Л	1500	1	1
К	750	1,5	1,05
Л	1500	1,5	1,05
К	750	2	1,10
Л	1500	2	1,10
К	750	2,5	1,15
Л	1500	2,5	1,15
К	750	3	1,20
Л	1500	3	1,20
К	750	3,5	1,25
Л	1500	3,5	1,25

Таблица 6. Выбор вспомогательного коэффициента, учитывающий условия работы передачи, C3

Характер нагрузки	Тип двигателя	Коэффициент \mathcal{C}_3
Спокойная нагрузка	I	1,0
Пусковая нагрузка до 120% номинальной	I	1,0
Умеренные колебания нагрузки	I	0,9
Пусковая нагрузка до 150% номинальной	I	0,9
Значительные колебания нагрузки	I	0,8
Пусковая нагрузка до 200% номинальной	I	0,8
Весьма неравномерная и ударная нагрузка	I	0,7
Пусковая нагрузка до 300% номинальной	I	0,7
Спокойная нагрузка	II	0,9
Пусковая нагрузка до 120% номинальной	II	0,9
Умеренные колебания нагрузки	II	0,8
Пусковая нагрузка до 150% номинальной	II	0,8
Значительные колебания нагрузки	II	0,7
Пусковая нагрузка до 200% номинальной	II	0,7
Весьма неравномерная и ударная нагрузка	II	0,6
Пусковая нагрузка до 300% номинальной	II	0,6

Приложение

Параграф

1. Определение максимальных напряжений в ремне:

 $\sigma_{max} = \sigma_p + \sigma_{u*}$ (1.23)

Напряжение растяжения в ремне

 $\sigma_p = \sigma_0 + F/2b\delta + \sigma_n$

Напряжение изгиба в ремне на малом шкиве

 $\sigma_{\rm g} = E_{\rm g} \delta/D_1$ (1.25)

где E_n — модуль упругости при изгибе (см. табл. 1.1). Для прорезинениях ремней предел выпосливости $\sigma_N=7.5$ МПа, а показатель степени m=6 [16]. 2. Определение долговечности прорезиненного ремня. Долговечность (ч) при i=1 в секунду, $z_m=2$, u=1 и постоянном режиме

 $t_{vo} = 2,46 \cdot 10^{8}/\sigma_{max}^{*}$.

В табл. 1.11 даны значения f_{*0} в зависимости от растягивающего напряжения σ_{p} в ремне [см. уравнение (1.24)] и отношения D_{1}/δ . Модуль упругости при изгибе приият $E_{R}=140$ МПа.

(1.24)

Наприжении растежения в ремие ор. МПа	Зпачения долговечности $I_{\rm up}$, и для прореживиных ремпей при отношении $D_{\rm u}/\delta$							
	25	30	35	40	45	50		
2,4 2,8 3,2 3,6 4,0 4,4 4,8	950 725 535 410 320 250 195	1970 1430 1940 775 585 425 345	3560 2400 1750 1280 950 725 535	5850 3950 2740 1900 1390 1020 750	8710 5850 3950 2740 1900 1390 1010	12400 8050 5280 3560 2460 1750 1280		

Для общего случая нагружения ремня открытой передачи ($i \neq 1$, $u \neq 1$ и переменном режиме) долговечность (ч)

$$t_n = (t_{vo}/i) C_n C_p$$
. (1.27)

Коэффициент C_u учитывает улучшение условий нагружения ремня при $u \neq 1$ и определяется для открытой передачи по формуле

нется для открытой передачи по формуле
$$C_{u} = \frac{2}{1 + \left[\left(\sigma_{p} + \frac{\sigma_{u}}{u} \right) / \sigma_{\text{max}} \right]^{3}}.$$
(1.28)

В табл. 1.12 даны значения коэффициента C_n для некоторых передаточных чисел в завысимости от отношения σ_p/σ_n . Коэффициент C_p учитывает переменность режима:

$$C_p = \frac{i}{\sum_{1}^{k} (\sigma_x / \sigma_{max})^6 i_x / e_x}$$
 (1.29)

Таблина 1.12

Отновжение возряжений $\sigma_{\rm p}/\sigma_{\rm el}$	Значения коэффициента $C_{_{H}}$ для передаточных чисел u								
	1	1,12	1,26	1,41	1,56	2,00	2,52	3,00	4,00
0,75 1,0 1,5	1,00 1,00 1,00	1,14 1,18 1,20	1,27 1,32 1,38	1,38 1,44 1,51	1,46 1,55 1,63	1,62 1,7 1,68	1,72 1,8 1,87	1,77 1,84 1,91	1,82 1,88 1,95

Здесь σ_{\max} , как и ранее, — максимальное напряжение в ремне для нанболее тяжелого режима, по которому прокводится расчет размеров ремня и долгонечности; t— число пробегов ремня при напряжении σ_{\max} ; σ_e — нанбольшее напряжение данного режима нагружения ремня, рассчитывается по формуле (1.23) для каждого режима; t_e — число пробегов ремня при данном режиме с напряжением σ_e ; $1/e_e$ — коэффициент, указывающий, какую часть общего премени

ремень работает на данном режиме, $\sum_{i=1}^{n} 1/e_x = 1; k$ — общее число режимов с переменными напряжениями од-

2. КЛИНОРЕМЕННАЯ ПЕРЕДАЧА

передач от 5 до 40 м/с (табл. 2.1), передаточное число и € /г. Синжение габаритов и компактиость передач осуществляются преимущественным применением мощностей до 50 кВг. Коэффициент подезиото действия передачи при скорости ремя и с 25 м/с п = 0,9...0,98 и синжается при большей скорости вследствие аэродинамических потерь. Критерии работоспособности те же, что и у плоских ремией. Расчет клиновых ремией пормального профиля выполняется по тяговой способности. Расчет узких и поликлиновых ремией производится по паибольшему напряжению 1161 с учетом долговечности и тяговой способности.

2.1. Проектировочный расчет

Выбор типа и профиля ремия. Тип ремия выбирают в зависимости от условий работы передачи и пеобходимых габаритов. В передачах различных назначений наиболее применимы нормальные клиновые ремии (см. ГОСТ 1284—68). Узкие ремии применяют при скорости v > 25 м/с или необходимости уменьшения габаритов передачи. Эти ремии имеют корд повышенной прочности, допускают большие натляжения и обладают большей тяговой способностью, чем нормальные. Четыре сечения узких рем-

ней по передаваемому моменту заменяют семь сечений нормальных

нен по передаваемому моменту заменяют семь сечений нормальных клиновых ремией.

Передачи поликлиновыми ремиями обеспечивают большее постоин-ство передаточного числа, обладают повышенной плавностью при большей скорости и малыми габаритами. Распределение нагрузки по рабочей поверхности у поликлиновых ремней более разномерное, что приводит к уменьшенные ширины шкивов по сравнению с комплектом клиновых ремней. Характеристики и размеры Характеристики и размеры клиновых и поликлиновых ремней даны в табл. 2.1.

Поофиль клиновых и поликлиновых ремней выбирают по наиболь-

Профиль клиновых и поликлиновых ремней выбирают по наиболь-

Профиль клиновых и поликлиновых ремней выбирают по наибольшему передаваемому моменту на малом шкиве.

Расчет и выбор размеров и параметров передачи. 1. Определение минимально допустимого диаметра шкива для выбранного сечения и типа ремня производится по табл. 2.1.

Для увеличения долговечности ремня и к. п. д. передачи следует применять возможно большие диаметры шкивов, если передача не ограничена определеными габаритами. В этом случае диаметр меньшего шкива D_p определяют, исходя из рекомендуемой скорости, по фоомуле (1.3).

формуле (1.3). Если задано межосевое расстояние a, то по относительному меж-

осеному расстоянию для фенеровенский по выбору даны ниже определяют $D_{\rm pq}$, рекомендации по выбору даны ниже определяют $D_{\rm pq}$, а диаметр меньшего шкива — по формуле (1.2). Для поликлиновых ремней в приводе от электродыятателя рекомендуется принимать диаметр меньшего шкива при $T_6\leqslant 250\,$ H-м

$$D_{pt} = 30 \sqrt[3]{T_6}$$
, (2.1)

здесь $D_{\rm p1}$ — в мм; T_6 — крутящий момент на быстроходном валу, ${\rm H\cdot M}$. 2. Определение диаметра $D_{\rm p2}$ большего шкива производится по формуле (1.2). Расчетные диаметры $D_{\rm p1}$ и $D_{\rm p2}$ после определения соответственно по пунктам 1 и 2 принимают стандартными по табл. 13.18. Далее определяют фактическое передаточное число u, действительную частоту вращения ведомого шкива, их стклонения от заданных величик, которые не должны быть более допустимых.

которые не должны оыть оолее допустимых.

3. Определение скорости ремня производят по формуле (1.3), причем и не должна превышать наибольшую рекомендуемую (см. табл. 2.1).

4. Определение межосевого расстояния:

ление межосевого расстояния:
$$a_{\min} = 0.55 (D_{p1} + D_{p2}) + h$$
, (2.2)

где h — высота ремня;

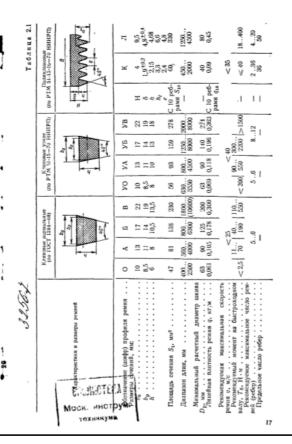
14

$$a_{\text{max}} = 2 (D_{\text{p1}} + D_{\text{p2}}).$$
 (2.3)

Для увеличения долговечности относительное межосевое расстояне aD_{p_2} рекомендуется принимать в завченмости от перелаточного числа u. При u=1 2 3 4 5 \leqslant 6 $aD_{p_2}=1,5$ 1,2 1,0 0,95 0,9 0,85

$$a/D_{nn} = 1.5 \, 1.2 \, 1.0 \, 0.95 \, 0.9$$

16



Дляна ремня расчетная, мм	Наибольшая разность между длинами комплектуемых кли новых ремней, ми
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), 250, (2350), 2800, (3000), 3150, (3350), 3550, (3750), 4000, (4250), 4250,	2 3 5 7,5

Примечание. Кордшиуровые ремни по ГОСТ 1284-68 выпускают длин

 По стандартной расчетной длине ремня L по формуле (1.7) определяют окончательное межосевое расстояние и устанавливают пределы его изменения.

пределы его изменения. Для надевания беконечных ремней и компенсации вытяжки в конструкции передачи должна быть предусмотрена возможность изменения межосевого расстояния в сторону уменьшения на 0,015L и в сторону увеличения на 0,03L. 7. Определение угла обхвата на меньшем шкиве:

$$\cos \alpha_1/2 = (D_{p2} - D_{p1})/(2a)$$
. (2.4)

Рекомендуется α₁ ≥ 120°, но допустимы и углы обхвата до 90°, Расчет числа ренней. 1. Определение окружной силы — см. формулу (1.10). 2. Определение допускаемого полезного напряжения: а) Для нормальных клиновых ремней по ГОСТ 1284—68

$$[\sigma_F] = [\sigma_F]_0 C_1 C_2 C_3,$$
 (2.5)

 $\lceil \sigma_F \rceil = \lceil \sigma_F \rceil_0 C_1 C_2 C_3$, (2.5) где $\lceil \sigma_F \rceil_0 - n$ приведенное полезное напряжение, МПа, определяемое по тиговой способности ремия в зависимости от начального напряжения σ_0 при $\sigma_1 = 180^\circ$, v = 10 м/с и спокойной нагрузке (табл. 2.3) II6]; C_1 — коэфрициент, учитывающий влияние угла обхвата на меньем шкиве на тяговую способность ремия (табл. 2.5); C_2 — коэфрициент, учитывающий влияние центробежных сил (табл. 2.5); C_3 — коэфрициент, учитывающий условия работы передачи (см. табл. 1.8). При автоматическом натяжении центробежные силы не уменьемыю тусилия прижатия ремия к шкиву и коэфрициент C_2 = 1. Для передач общего назначения начальное напряжение принимают σ_0 = 1,4 МПа, при необходимости повышения долговечности σ_0 = 1,2 МПа. (5) Для узких клиновых и поликлиновых ремней $[\sigma_F] = ([\sigma_F]_0 + \Delta [\sigma_F]_0) C_2 C_2 C_1$, (2.6)

18

$$[\sigma_F] = ([\sigma_F]_0 + \Delta [\sigma_F]_0) C_1 C_3 C_L,$$
 (2.6)

Таблица 2.3

Расчетный диаметр меньшего шимва, мм, при профиле ремня				$[\sigma_F]_0$ при напряжении σ_t , MIIa				
0	A	АБ		ВВ		1,2	1,4	
63 71 80 ≥ 90	90 100 112 ≥ 125	125 140 — 160 ⇒ 180	200 224 250 ≤ 280	1,35 1,51 1,60 1,69 1,78 (1,82) (1,92)	1,50 1,67 1,78 1,89 1,96 2,04 (2,20)	(1,67) 1,80 1,90 2,00 2,13 2,24 2,35		

Примечание е Величины $\{\sigma_F\}_0$ даны для ремней с тиголым слоем на основе исментально воляюн; при применении синтеплуеских волокон данные воличины могут быть по ны ид 10%.

									ца	2.4		
Угол обхвата α_t , град	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
Коэффициент С ₁	0,56	0,62	0,68	0,74	0,79	0,83	0,87	0,90	0,93	0,96	0,98	1,0
									т	абля	ща	2.5
Скорость ремия в, м/с			5	10		15		20	25	1	10	
Коэффициент C ₂		1	,04	1	0,94		T	0,85	0,74	0	,60	

где $|\sigma_r|_0$ — приведенное полезное напряжение, МПа, определяемое по тяговой способности и долговечности ремня при $\alpha_1=180^\circ$, u=1, двух шкивах, спокойной нагрузке и исходной длине ремня L_0 . Значения $|\sigma_r|_0$ для узких клиновых ремней даны в табл. 2.6 [25], а для поликлиновых — в табл. 2.7 (по материялам НИИРП); Δ $|\sigma_r|_0$ — поправка, учитывающая влияние на долговечность передаточного числа передачи (при $u\neq 1$ условия работы ремня на шкивах более благоприятиы) [25; 29];

$$\Delta [\sigma_F]_0 = 100\Delta [\sigma_F]_u/D_{p1}; \qquad (2.7)$$

в табл. 2.8 приведены величины поправки Δ [о $_F$]_и для профилей узких и поликлиновых ремней при диаметре $D_{pt}=100$ мм; коэфициенты C_t , C_s и C_t в формуле (2.6) учитывают соответственно влияние угла обхвата (см. табл. 2.4), режима работы передачи (см. табл. 1.8) и длины ремня (табл. 2.9).

3. Определение числа ремней:

а) для клиновых передач

$$Z \geqslant F/(S_1[\sigma_F]), \checkmark$$
 (2.8)

где S_1 — площадь сечения одного ремня, мм² (см. табл. 2.1).

Таблица 2.6

Профиль (шифр) ремня и дламстр D _{р1} , мм,		[од]0. МПа, при скорости ремия v, м/с								
меньшег	о шкива	3	10	15	20	25	30			
УО	УA									
63	90	3,50	2,90	2,30	1,75		_			
71	100	4,30	3,65	3,05	2,45	1,90	-			
80	112	4,80	4,20	3,70	3,15	2,65	-			
90	125	5,40	4,90	4,40	3,84	3,40	3,1			
100 112	140 160	6,00	5,20 5,70	4,70 5,30	4,25 4,80	4,35	3,6			
125	180	6,85	6,36	5,86	5,35	4,86	4,3			
140	200	7,05	6,50	6,05	5,65	5,18	4,0			
160	224	7,60	7,10	6,55	6,00	5,50	5,0			
180	250	7,80	7,25	6,80	6,30	5,85	5,4			
УБ	УВ									
140	224	4,01	3,45	3,00	2,52	1,98	_			
160	250	4,40	3,85	3,48	3,05	2,58	1.9			
180	280	4,85	4,22	3,90	3,36	3,02	1,9			
200	315	5,10	4,91	4,27	3,84	3,37	2,9			

Диаметр меньшего шкива D _{p1} , мм	5		1	0 [15		2	0	25	5	36	,
	Профиль (шифр) ремней											
	К	л	К	л	К	л	К	л	К	л	К	
40	4,76	_	4,08	_	3,62		3,15	_	_	_	_	_
45	5,26	-	4,58		4,07	-	3,66		3,34	_	_	-
50	5,60	-	4,92	-	4,53	-	4,08	-	3,61		-	-
56	6,12	-	5,22	-	4,86	-	4,42	-	3,95	-	3,51	-
63	6,46	-	5,77	-	5,22	-	4,85		4,36	-	3,86	-
71	6,80	-	6,10	-	5,55	-	5,10		4,70		4,18	-
80	6,97	2,41		1,98	5,89	1,63	5,44	1,28	4,97	-	4,48	-
90	7,30	2,78			6,10	2,00	5,70	1,67	5,25	-	4,76	-
100	7,48	3,09			6,35	2,31	5,86		5,45	1,61	4,93	-
112	7,65	3,40			6,56	2,62	6,11	2,27	5,58	1,89	5,15	-
125	7,82	3,65	7,15		7,03	2,86		2,52	5,92	2,15	5,38	1,
140	8,10	3,89	7,30	3,40	7,03	3,09	6,45	2,75	5,98	2,37	5,43	1,
160	8,15	4,14	7,50	3,71	7,03	3,34			6,13	2,62	5,78	2,
180	-	4,32		3,89		3,50	-	3,18	-	2,82	-	2,
200	-	4,45	-	4,02	_	3,69	-	3,34		2,97	-	2,
224	1	4,64	-	4,17	-	3,83	-	3,49	- 1	3,11	-	2
250	-	4,76	-	4,33	-	3,96	-	3,62	-	3,24	-	2

Профиль (шифр) ремия	Звачения Δ [σ_F] $_{\mathrm{st}}$, МПа, при передаточном числе и								
	1.05	1.2	1,5	>1					
УО УА УБ УВ К Л	0,18 0,24 0,32 0,40 0,05 0,06	0,36 0,52 0,63 0,83 0,13 0,18	0,54 0,69 0,88 1,22 0,17 0,28	0,72 0,95 1,13 1,59 0,24 0,35					

Тип ремея	Исходная для- на ремня	Значения коэф $\{$ ящиента C_L при отношении $L/L_{f 0}$										
	Lo. MM	0,4	0,5	0,75	1	1.25	1.5	1,75	.75 2 2.5			
Узкие кли- новые: УО УА УБ УВ Поликли-	1600 2500 3500 5600	0,84	0,88	0,95	1	1,03	1,07	1,1	1,12	-	-	-
повые; К П	750 1500	-	-	-	1	-	1,05	_	1,10	1,15	1,20	1,2

Если по расчету число ремней получилось больше предельного, указанного в табл. 2.1, то следует принять для расчета больший раз-мер сечения ремня; б) для поликлинового ремня (число ребер)

$$Z = 10F/(S_{10}[\sigma_F]),$$
 (2.9)

3десь S₁₀ — площаль сечения десяти ребер поликлинового ремия (см. табл. 2.1), мм². Число ребер поликлиновых ремней рекомендуется принимать четным. В табл. 2.1 приведено предельное и рекомендуется мое число ребер для различных профилей поликлиновых ремней. Поликлиновые ремии очень чувствительны к непараллельности Валов и осевому смещению шкивов. Рекомендуется, чтобы непараллельность валов в передаче не превышала 20′, а угол смещения рабочих поверхностей шкивов был не более 15′ 171. Параметры шкивов их материалы. 1. Определение размеров шкивов. Размеры канавок шкивов (мм) — см. табл. 2.10. Наружные диаметры:

$$\hat{D}_e = D_p + 2b$$
, (2.10)

21

Приложение

Автоматизированная система учета параметров

для проектировочного расчета

