



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.

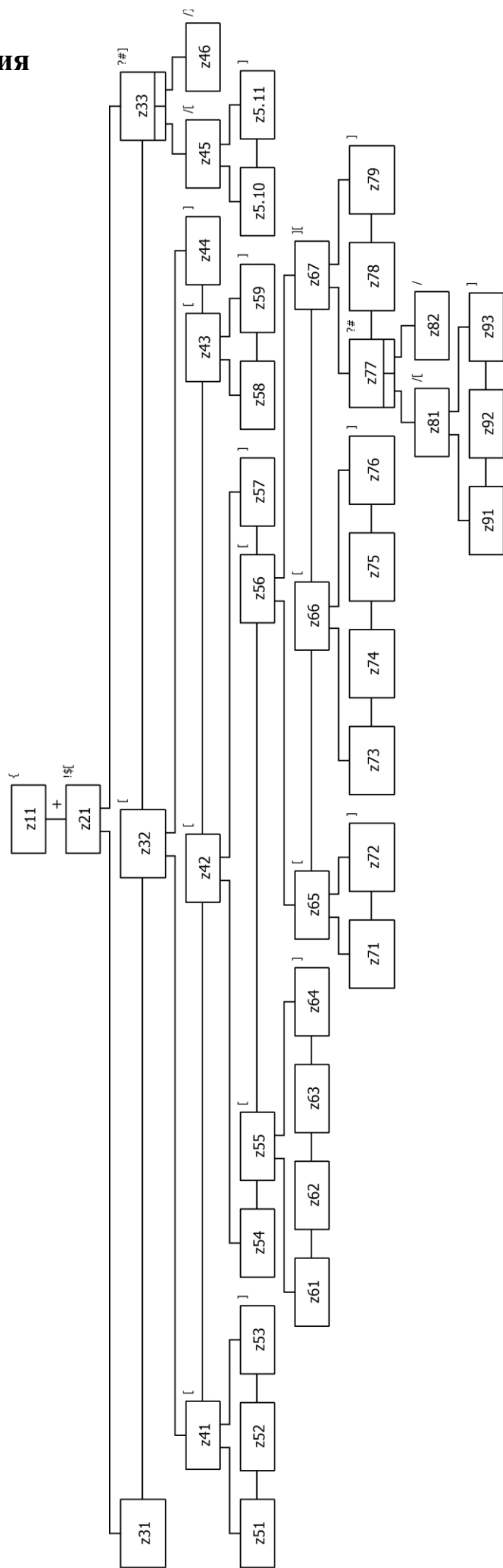
Дата: _____ Подпись: _____

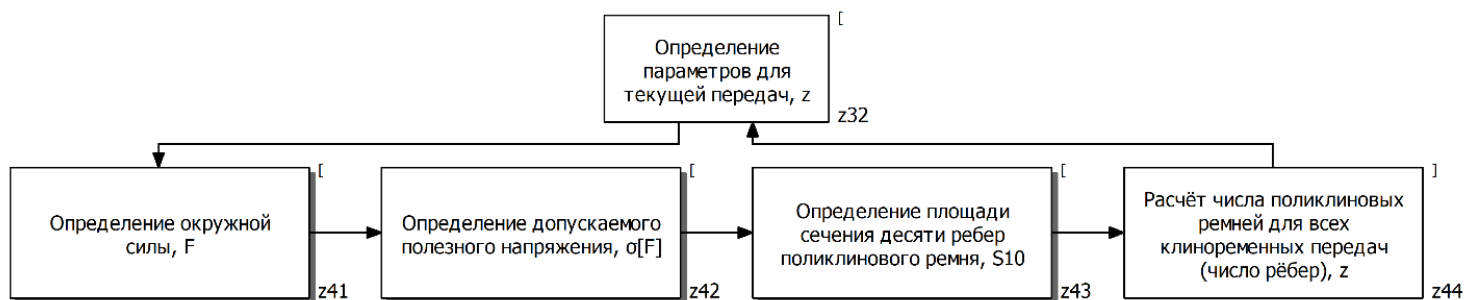
Москва 2017 г.

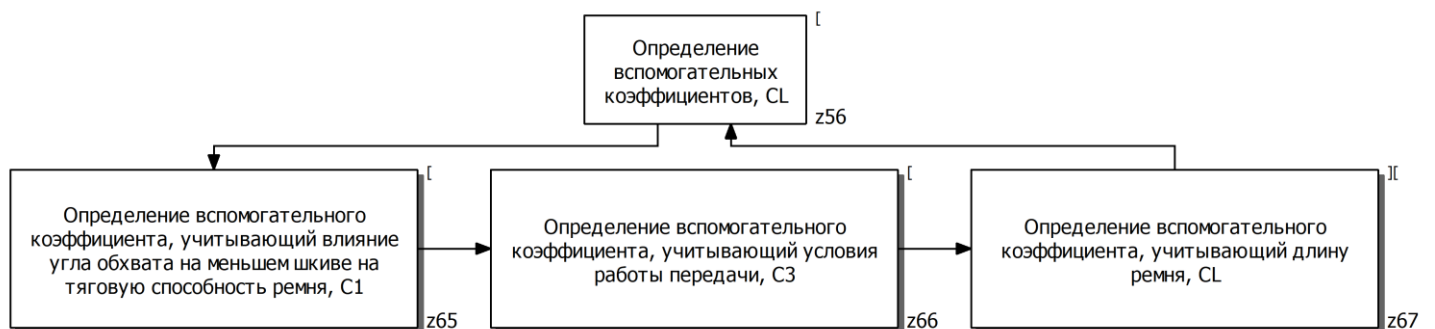
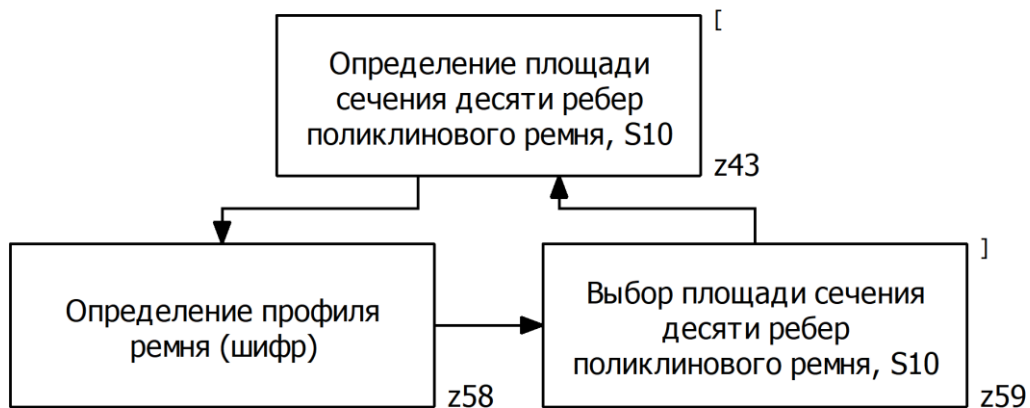
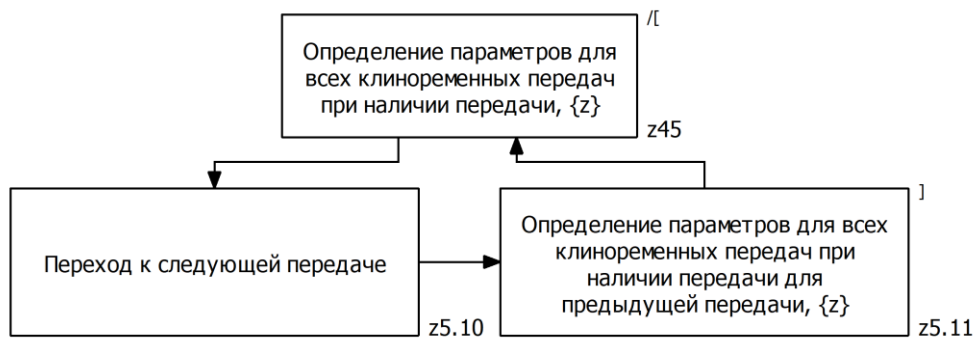
Содержание

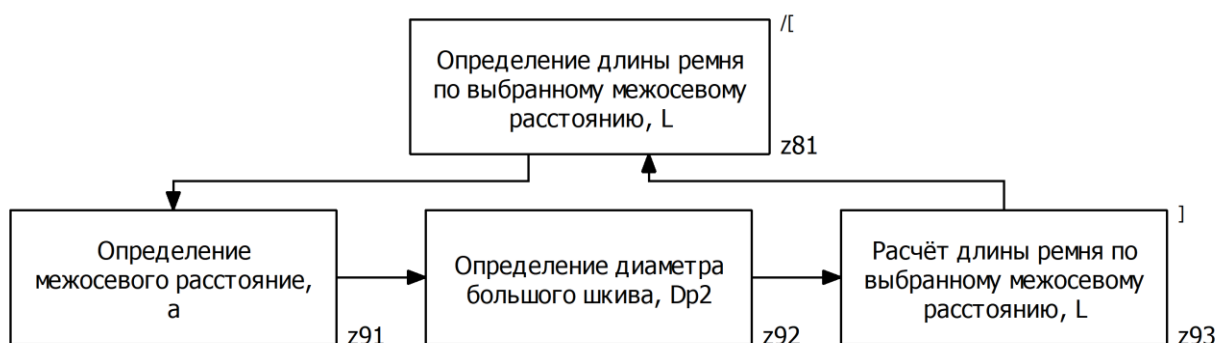
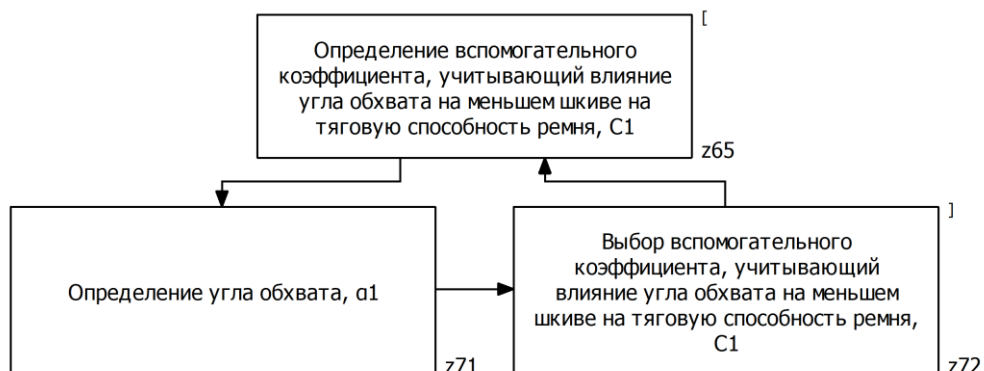
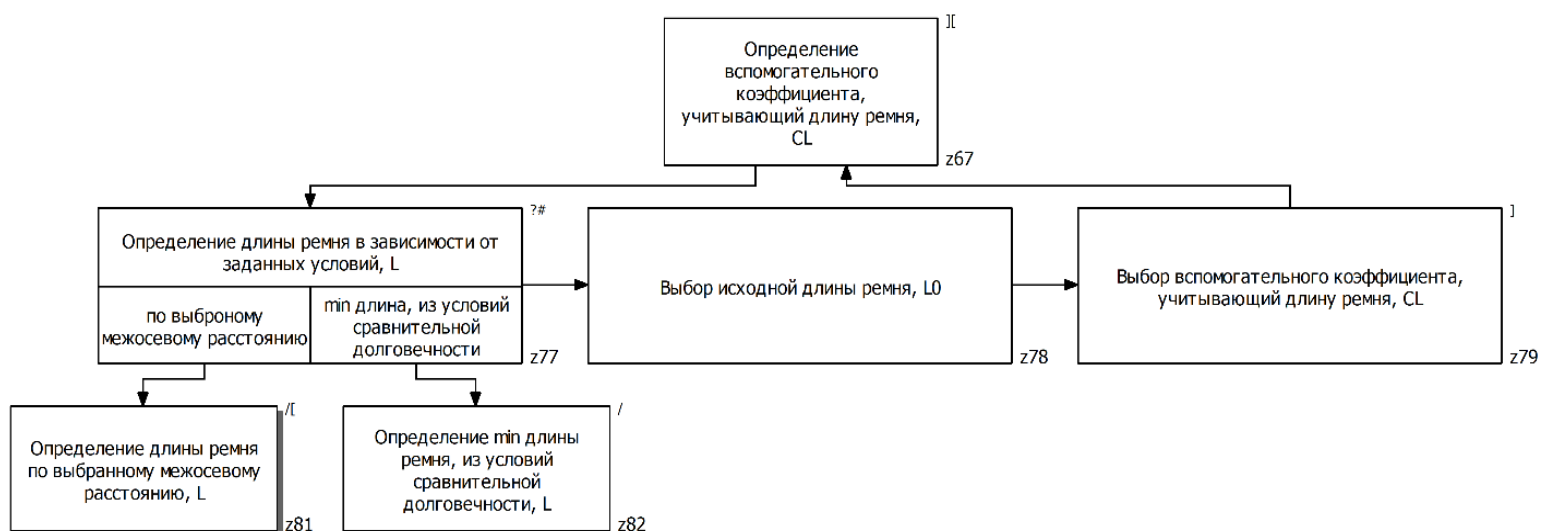
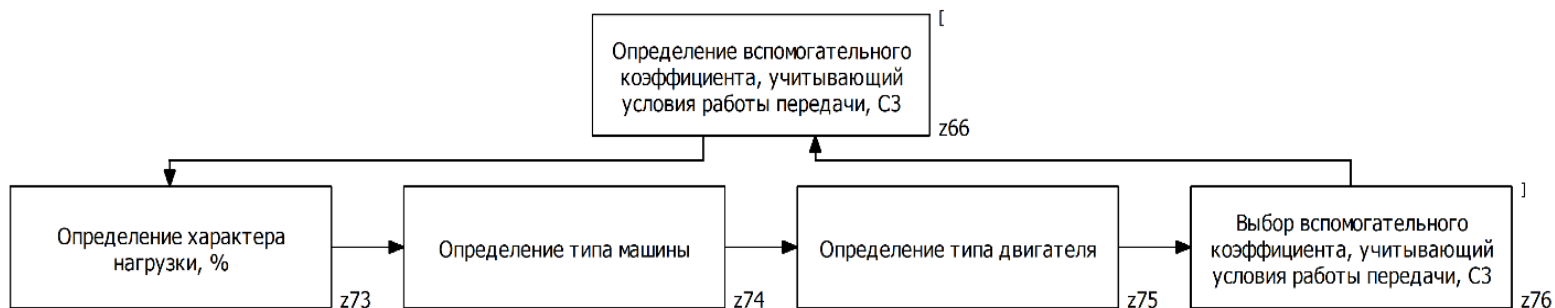
Декомпозиция	3
Форма <i>A</i> . Описание структуры действий предметной задачи	7
Форма <i>B</i> . Описание действий предметной задачи	8
Форма <i>C</i> . Классификация информации	10
Форма <i>D</i> . Описание элементарных действий	11
Форма D_1 . Описание параметров	15
Форма D_2 . Классификация параметров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

Декомпозиция









Описание структуры действий предметной задачи (Форма А)

Код ПД1	Код ПД2	Код ПД3	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	Статус	Степень формализации
z11	Расчёт числа поликлиновых ремней для всех клиноременных передач	П	Ан.
z21	Расчёт числа поликлиновых ремней для i -ой клиноременной передачи	П	Ал.
z31	Фиксация i -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, $\sigma[F]$	П	Ал.
z54	Определение начального приведенного полезного напряжения, $\sigma[F_0]$	Э	Ан.
z55	Определение поправки начального приведенного полезного напряжения, учитывающий влияние на долговечность передаточного числа передач, $\Delta\sigma[F_0]$	П	Ал.
z61	Определение передаточного числа, U	Э	Ан.
z62	Выбор величины поправки начального приведенного полезного напряжения, учитывающий влияние на долговечность, $\Delta\sigma[F_n]$	Э	Ан.
z63	Определение диаметра меньшего шкива, $D_{p1} = 100$ мм	Э	Ан.
z64	Расчёт поправки начального приведенного полезного напряжения, учитывающий влияние на долговечность передаточного числа передач, $\Delta\sigma[F_0]$	Э	Ан.
z56	Определение вспомогательных коэффициентов, C_L	П	Ал.
z65	Определение вспомогательного коэффициента, учитывающий влияние угла обхвата на меньшем шкиве на тяговую способность ремня, C_1	П	Ал.
z71	Определение угла обхвата, α_1	Э	Э
z72	Выбор вспомогательного коэффициента, учитывающий влияние угла обхвата на меньшем шкиве на тяговую способность ремня, C_1	Э	Ан.
z66	Определение вспомогательного коэффициента, учитывающий условия работы передачи, C_3	П	Ал.

z73	Определение характера нагрузки, %	Э	Ан.
z74	Определение типа машины	Э	Ан.
z75	Определение типа двигателя	Э	Ан.
z76	Выбор вспомогательного коэффициента, учитывающий условия работы передачи, C_3	Э	Ан.
z67	Определение вспомогательного коэффициента, учитывающий длину ремня, C_L	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, a	Э	Ан.
z92	Определение диаметра большого шкива, D_{p2}	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, L_0	Э	Ан.
z79	Выбор вспомогательного коэффициента, учитывающий длину ремня, C_L	Э	Ан.
z43	Определение площади сечения десяти ребер поликлинового ремня, S_{10}	П	Ал.
z58	Определение профиля ремня (шифр)	Э	Ан.
z59	Выбор площади сечения десяти ребер поликлинового ремня, S_{10}	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, $\{z\}$	П	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, $\Delta\sigma[F_n]$, диаметр меньшего шкива D_{p1} , угол обхвата α_1 , характер нагрузки, тип машины, тип двигателя, межосевое расстояние a , диаметр большого шкива D_{p2} , допускаемое полезное напряжение $\sigma[F_0]$, профиль ремня (шифр), площадь сечения десяти ребер S_{10}
Промежуточные проектные решения	Текстовая Параметрическая	Передаваемая мощность N , угловая скорость ремня V , окружная силы F , начальное приведенное полезное напряжение $\sigma[F_0]$, вспомогательные коэффициенты C_1, C_3, C_L , поправка начального приведенного полезного напряжения $\Delta\sigma[F_0]$, 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 i-ой передачи	ан	Код СЕ	i (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/с)	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, $\sigma[F0]$		
z6.1	Определение передаточного числа, U	ан	Передаточное число, U		
z6.2	Выбор величины поправки начального приведенного полезного напряжения, учитывающий влияние на долговечность, $\Delta\sigma[F_n]$	ан	Поправка приведенного полезного напряжения, $\Delta\sigma[F_n]$	- передаточное число	табл.
z6.3	Определение диаметра меньшего шкива, $D_{p1} = 100$ мм	ан	Диаметр меньшего шкива, D_{p1}		$D_{p1} = 100$ мм

z6.4	Расчёт поправки начального приведенного полезного напряжения, учитывающий влияние на долговечность передаточного числа передач, $\Delta\sigma[F0]$	ан	Поправка начального приведенного полезного напряжения, $\Delta\sigma[F0]$	- поправка приведенного полезного напряжения - диаметр меньшего шкива	$\Delta\sigma[F0] = 100 * (\Delta\sigma[Fn] / Dp1)$
z7.1	Определение угла обхвата, $\alpha1$	эм	Угол обхвата, $\alpha1$		
z7.2	Выбор вспомогательного коэффициента, учитывающий влияние угла обхвата на меньшем шкиве на тяговую способность ремня, $C1$	ан	Вспомогательный коэффициент, $C1$	- угол обхвата, $\alpha1$	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, $C3$	ан	Вспомогательный коэффициент, $C3$	- 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	<ul style="list-style-type: none"> - межосевое расстояние - диаметр большого шкива - длина ремня - min длина ремня - исходная длина ремня 	табл.
z5.7	Расчёт допускаемого полезного напряжения, $\sigma[F0]$	ан	Допускаемое полезное напряжение, $\sigma[F0]$	- 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, S10	- профиль ремня (шифр)	табл.
z4.4	Расчёт числа поликлиновых ремней для всех клиноременных передач (число рёбер), z	ан	Число поликлиновых ремней, z	F, $\sigma[F]$, S10	$Z=10 \cdot F / (S10 \cdot \sigma[F])$
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	$\Delta\sigma[F_n]$	Поправка приведенного полезного напряжения	DE
A 5.1	Dp1	Диаметр меньшего шкива	DE
A 4.2	α_l	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	$\sigma[F]$	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	$\sigma[F_0]$	Начальное приведенное полезное напряжение	DE
A 4.6	$\Delta\sigma[F_0]$	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
	A 1.3	A
z5.3	A 3.4	Ф
	A 8.1	A
	A 8.2	A
z6.2	A 4.1	Ф
	A 3.1	A
Z7.2	A 4.2	A
	A3.2	Ф
Z7.6	A3.5	Ф
	A5.2	A
	A4.3	A
	A4.4	A

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

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

Схема данных

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

Постоянная информация

Таблица 1. Характеристики и размеры ремней (определение параметров T_{ipR} , S_{10} , 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 S_{10} , мм ²	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, C_1

Коэффициент C_1	Угол обхвата α_1 , 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, $\sigma[F_0]$

$\sigma[F_0]$, МПа	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, $\Delta\sigma[F_n]$

Профиль (шифр) ремня	Передаточное число	Значение $\Delta\sigma[F_n]$
К	1,05	0,05
Л	1,05	0,06
К	1,2	0,13
Л	1,2	0,18
К	1,5	0,17
Л	1,5	0,28
К	≥ 3	0,24
Л	≥ 3	0,35

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

Профиль (шифр) ремня	Исходная длина ремня L_0	Значение L/L_0	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, C_3

Характер нагрузки	Тип двигателя	Коэффициент C_3
Спокойная нагрузка	<i>I</i>	1,0
Пусковая нагрузка до 120% номинальной	<i>I</i>	1,0
Умеренные колебания нагрузки	<i>I</i>	0,9
Пусковая нагрузка до 150% номинальной	<i>I</i>	0,9
Значительные колебания нагрузки	<i>I</i>	0,8
Пусковая нагрузка до 200% номинальной	<i>I</i>	0,8
Весьма неравномерная и ударная нагрузка	<i>I</i>	0,7
Пусковая нагрузка до 300% номинальной	<i>I</i>	0,7
Спокойная нагрузка	<i>II</i>	0,9
Пусковая нагрузка до 120% номинальной	<i>II</i>	0,9
Умеренные колебания нагрузки	<i>II</i>	0,8
Пусковая нагрузка до 150% номинальной	<i>II</i>	0,8
Значительные колебания нагрузки	<i>II</i>	0,7
Пусковая нагрузка до 200% номинальной	<i>II</i>	0,7
Весьма неравномерная и ударная нагрузка	<i>II</i>	0,6
Пусковая нагрузка до 300% номинальной	<i>II</i>	0,6

5. Определение расчетной длины ремня по выбранному межосевому расстоянию — см. формулу (1.5). Расчетную длину ремня округляют до стандартной (табл. 2.2).

Таблица 2.2

Длина ремня расчетная, мм	Наибольшая разность между длинами комбинированных клиновых ремней, мм
400, (425), 450, (475), 500, (530), 550, (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	2 3 5 7,5 10

Примечание. Кордированные ремни по ГОСТ 1284—68 выпускают длиной до 4 м.

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

Для надевания бесконечных ремней и компенсации вытяжки в конструкции передачи должна быть предусмотрена возможность изменения межосевого расстояния в сторону уменьшения на 0,015 L и в сторону увеличения на 0,03 L .

7. Определение угла обхвата на меньшем шкиве:

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

Рекомендуется $\alpha_1 \geq 120^\circ$, но допустимы и углы обхвата до 90° . Расчет числа ремней. 1. Определение окружной силы — см. формулу (1.10). 2. Определение допускаемого полезного напряжения:

а) для нормальных клиновых ремней по ГОСТ 1284—68

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

где $[\sigma_F]_0$ — приведенное полезное напряжение, МПа, определяемое по тяговой способности ремня в зависимости от начального напряжения σ_0 при $\alpha_1 = 180^\circ$, $v = 10$ м/с и спокойной нагрузке (табл. 2.3) [16]; C_1 — коэффициент, учитывающий влияние угла обхвата на меньшем шкиве на тяговую способность ремня (табл. 2.4); C_2 — коэффициент, учитывающий влияние центробежных сил (табл. 2.5); C_3 — коэффициент, учитывающий условия работы передачи (см. табл. 1.8).

При автоматическом натяжении центробежные силы не уменьшают усилия прижатия ремня к шкиву и коэффициент $C_3 = 1$. Для передач общего назначения начальное напряжение принимают $\sigma_0 = 1,4$ МПа, при больших диаметрах шкивов, а также для редко работающих передач $\sigma_0 = 1,6 \dots 1,8$ МПа, при необходимости повышения долговечности $\sigma_0 = 1,2$ МПа.

б) для узких клиновых и поликлиновых ремней

$$[\sigma_F] = ([\sigma_F]_0 + \Delta[\sigma_F]_0) C_1 C_2 C_3, \quad (2.6)$$

Таблица 2.3

Расчетный диаметр меньшего шкива, мм, при профиле ремня				$[\sigma_F]_0$ при напряжении σ_0 , МПа		
О	А	В	В	1,2	1,4	1,6
63	90	125	—	1,35	1,50	(1,67)
71	100	140	200	1,51	1,67	1,80
80	112	—	—	1,60	1,78	1,90
≥ 90	≥ 125	160	224	1,69	1,89	2,00
—	—	≥ 180	250	1,78	1,96	2,13
—	—	—	≤ 280	(1,92)	(2,04)	2,24
—	—	—	—	—	(2,20)	2,35

Примечание. Величины $[\sigma_F]_0$ даны для ремней с титолом слез на основе искусственных волокон; при применении синтетических волокон данные величины могут быть повышены на 10%.

Таблица 2.4

Угол обхвата α_1 , град	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
Коэффициент C_1	0,56	0,52	0,58	0,74	0,79	0,83	0,87	0,90	0,93	0,96	0,98	1,0

Таблица 2.5

Скорость ремня v , м/с	5	10	15	20	25	30
Коэффициент C_2	1,04	1	0,94	0,85	0,74	0,60

где $[\sigma_F]_0$ — 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 $[\sigma_F]_0$ для узких клиновых ремней даны в табл. 2.6 [25], а для поликлиновых — в табл. 2.7 (по материалам НИИРП); $\Delta[\sigma_F]_0$ — поправка, учитывающая влияние на долговечность передаточного числа передачи (при $u \neq 1$ условия работы ремня на шкивах более благоприятны) [25; 29];

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

в табл. 2.8 приведены величины поправки $\Delta[\sigma_F]_0$ для профилей узких и поликлиновых ремней при диаметре $D_{p1} = 100$ мм; коэффициенты C_1 , C_2 и C_3 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

$$Z \geq F/(S_1[\sigma_F]), \quad (2.8)$$

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

Таблица 2.6

Профиль (шифр) ремня и диаметр D_{p1} , мм, меньшего шкива		$[\sigma_F]_0$, МПа, при скорости ремня v , м/с					
		5	10	15	20	25	30
УО	УА						
63	90	3,50	2,90	2,30	1,75	—	—
71	100	4,30	3,65	3,05	2,45	1,90	—
80	112	4,30	4,20	3,70	3,15	2,65	—
90	125	5,40	4,90	4,40	3,84	3,40	2,86
100	140	6,00	5,20	4,70	4,25	3,65	3,15
112	160	6,30	5,70	5,30	4,80	4,35	3,65
125	180	6,85	6,36	5,86	5,35	4,86	4,35
140	200	7,05	6,50	6,05	5,55	5,18	4,50
160	224	7,60	7,10	6,55	6,00	5,50	5,00
180	250	7,80	7,25	6,80	6,30	5,85	5,40
УВ	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	1,92
180	280	4,85	4,22	3,80	3,36	3,02	2,52
200	315	5,10	4,91	4,27	3,84	3,37	2,96

Таблица 2.7

Диаметр меньшего шкива D_{p1} , мм		$[\sigma_F]_0$, МПа, при скорости ремня v , м/с					
		5	10	15	20	25	30
		Профиль (шифр) ремней					
		К	Л	К	Л	К	Л
40	4,76	—	4,08	—	3,62	—	3,15
45	5,26	—	4,58	—	4,07	—	3,56
50	5,60	—	4,92	—	4,53	—	4,08
56	6,12	—	5,22	—	4,86	—	4,42
63	6,46	—	5,77	—	5,22	—	4,85
71	6,80	—	6,10	—	5,55	—	5,10
80	6,97	2,41	6,28	1,98	5,89	1,63	5,44
90	7,30	2,78	6,62	2,35	6,10	2,00	5,70
100	7,48	3,09	6,80	2,66	6,35	2,31	5,86
112	7,65	3,40	6,96	2,96	6,56	2,62	6,11
125	7,82	3,63	7,15	3,21	7,03	2,89	6,45
140	8,10	3,89	7,30	3,40	7,03	3,09	6,45
160	8,15	4,14	7,50	3,71	7,03	3,34	6,45
180	—	4,32	—	3,89	—	3,50	—
200	—	4,45	—	4,02	—	3,60	—
224	—	4,64	—	4,17	—	3,83	—
250	—	4,76	—	4,33	—	3,96	—

Таблица 2.8

Профиль (шифр) ремня	Значения $\Delta[\sigma_F]_0$, МПа, при передаточном числе u			
	1,05	1,2	1,5	≥ 3
УО	0,18	0,36	0,54	0,72
УА	0,24	0,52	0,69	0,95
УВ	0,32	0,63	0,88	1,13
УВ	0,40	0,83	1,22	1,59
К	0,05	0,13	0,17	0,24
Л	0,06	0,18	0,28	0,35

Таблица 2.9

Тип ремня	Исходная длина ремня L_0 , мм	Значения коэффициента C_L при отношении L/L_0									
		0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3
Узкие клиновые:											
УО	1600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
УА	2300	0,81	0,88	0,95	1	1,03	1,07	1,1	1,12	—	—
УВ	3500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
УВ	5600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Поликлиновые:											
К	750	—	—	—	1	—	1,05	—	1,10	1,15	1,20
Л	1500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,25

Если по расчету число ремней получилось больше предельного, указанного в табл. 2.1, то следует принять для расчета больший размер сечения ремня;

б) для поликлинового ремня (число ребер)

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

здесь S_{10} — площадь сечения десяти ребер поликлинового ремня (см. табл. 2.1), мм². Число ребер поликлиновых ремней рекомендуется принимать четным. В табл. 2.1 приведено предельное и рекомендуемое число ребер для различных профилей поликлиновых ремней.

Поликлиновые ремни 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 $15'$ [17].

Параметры шкивов и их материалы. 1. Определение размеров шкивов. Размеры канавок шкивов (мм) — см. табл. 2.10. Наружные диаметры:

$$D_e = D_p + 2b, \quad (2.10)$$

Приложение

Автоматизированная система учета параметров

для проектировочного расчета

Form1

	Nº	Z	F	N	v	S10	SIGMA_F	DEL_SIG_F	DEL_SIG_n	DP1	C1	CL	C3
▶	1	1	1	1	1	60	3.94	0	0	100	1.0	1.0	0.8
	2	4	1000	1	1	60	3.97	0.13	0.13	100	0.98	1.0	0.8
	3	4	1000	1	1	60	3.97	0.13	0.13	100	0.98	1.0	0.8
	4	4	1000	1	1	60	4.27	0.17	0.17	100	0.93	1.0	0.9
	5	4	1000	1	1	60	4.33	0.24	0.24	100	0.93	1.0	0.9

Мощность (< 50)

Скорость (< 35)

Угол обхвата = 150

Площадь сечения (S10)
☒ 60
☐ 330

Характер нагрузки и тип приводного двигателя
☐ Спокойная нагрузка(1) ☐ Значительная нагрузка(1)
☒ Спокойная нагрузка(2) ☐ Значительная нагрузка(2)
☐ Умеренная нагрузка(1) ☐ Ударная нагрузка(1)
☐ Умеренная нагрузка(2) ☐ Ударная нагрузка(2)

Выбор длины ремня
☒ 750
☐ 1150
☐ 1500
☐ 1875
☐ 2250
☐ 2625

Предаточное число
☐ 1.05
☐ 1.20
☐ 1.5
☒ >3

Рассчитать

Удалить

Сохранить

Поиск

Условия
☒ < ☐ <=
☐ > ☐ >=
☐ =

Form1

	Nº	Z	F	N	v	S10	SIGMA_F	DEL_SIG_F	DEL_SIG_n	DP1	C1	CL	C3
▶	1	1	1	1	1	60	3.94	0	0	100	1.0	1.0	0.8
	2	4	1000	1	1	60	3.97	0.13	0.13	100	0.98	1.0	0.8
	3	4	1000	1	1	60	3.97	0.13	0.13	100	0.98	1.0	0.8
	4	4	1000	1	1	60	4.27	0.17	0.17	100	0.93	1.0	0.9
	5	4	1000	1	1	60	4.33	0.24	0.24	100	0.93	1.0	0.9

Мощность (< 50)

Скорость (< 35)

Угол обхвата = 150

Площадь сечения (S10)
☒ 60
☐ 330

Характер нагрузки и тип приводного двигателя
☐ Спокойная нагрузка(1) ☐ Значительная нагрузка(1)
☒ Спокойная нагрузка(2) ☐ Значительная нагрузка(2)
☐ Умеренная нагрузка(1) ☐ Ударная нагрузка(1)
☐ Умеренная нагрузка(2) ☐ Ударная нагрузка(2)

Выбор длины ремня
☒ 750
☐ 1150
☐ 1500
☐ 1875
☐ 2250
☐ 2625

Предаточное число
☐ 1.05
☐ 1.20
☐ 1.5
☒ >3

Рассчитать

Удалить

Сохранить

Поиск

Условия
☐ < ☐ <=
☐ > ☐ >=
☒ =

4

