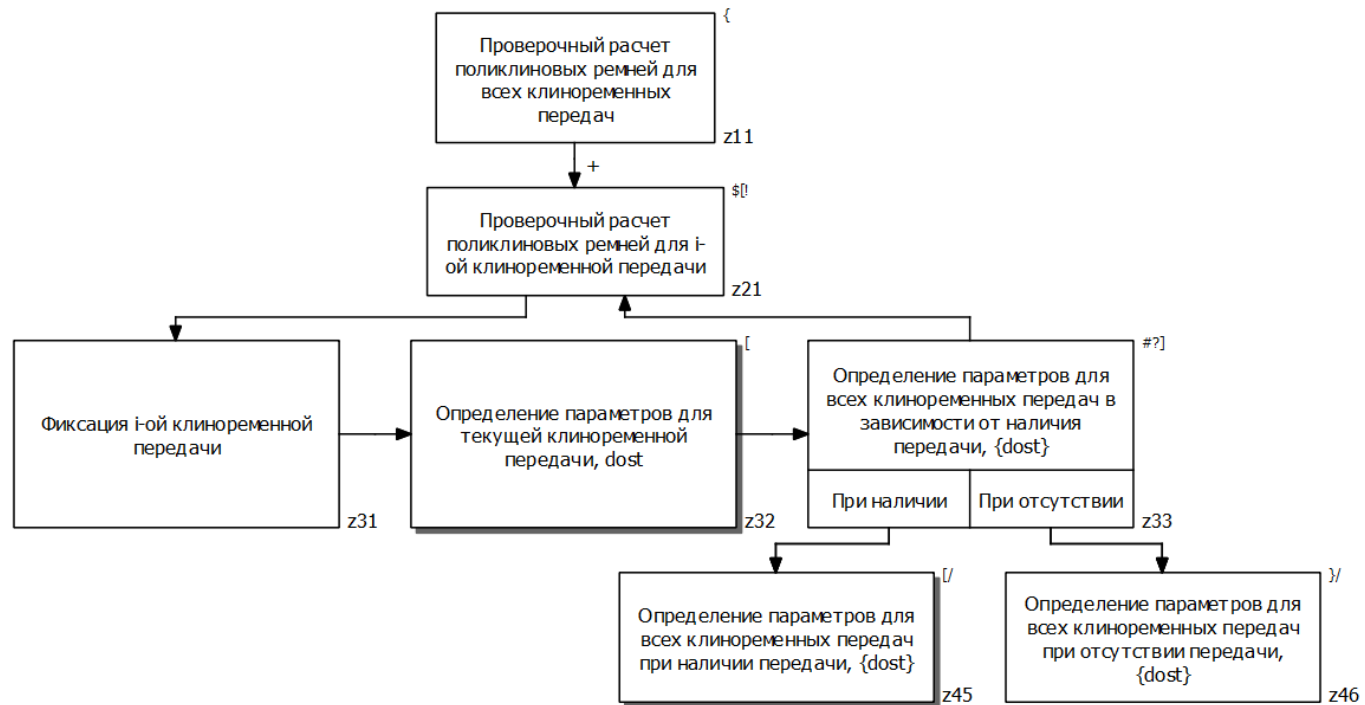
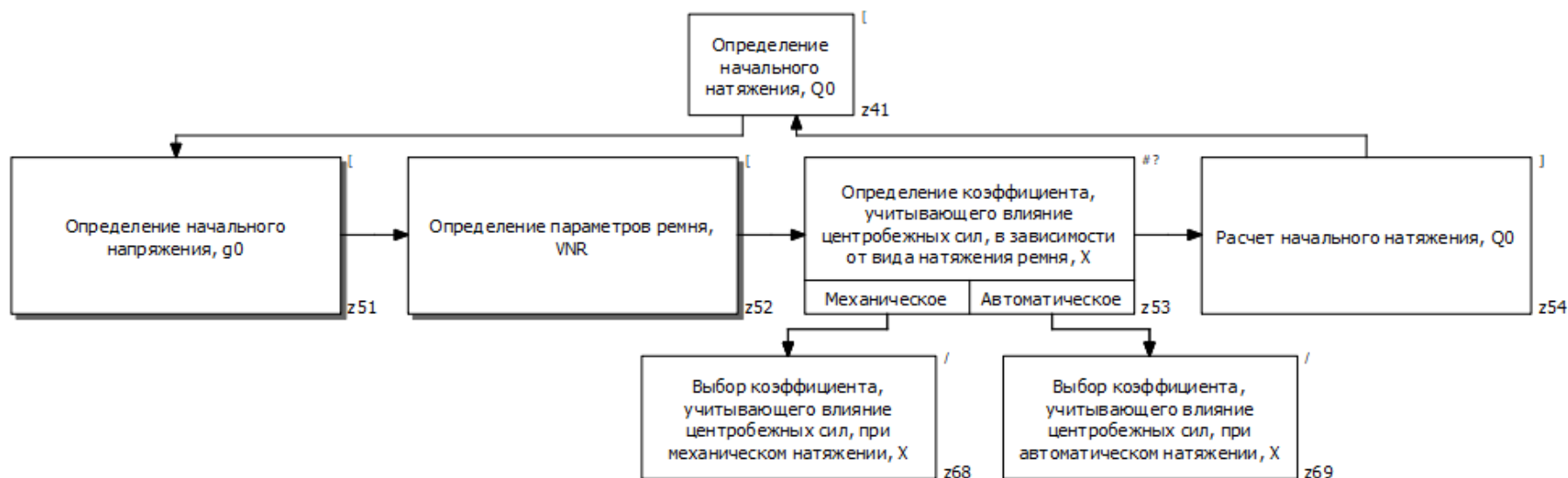
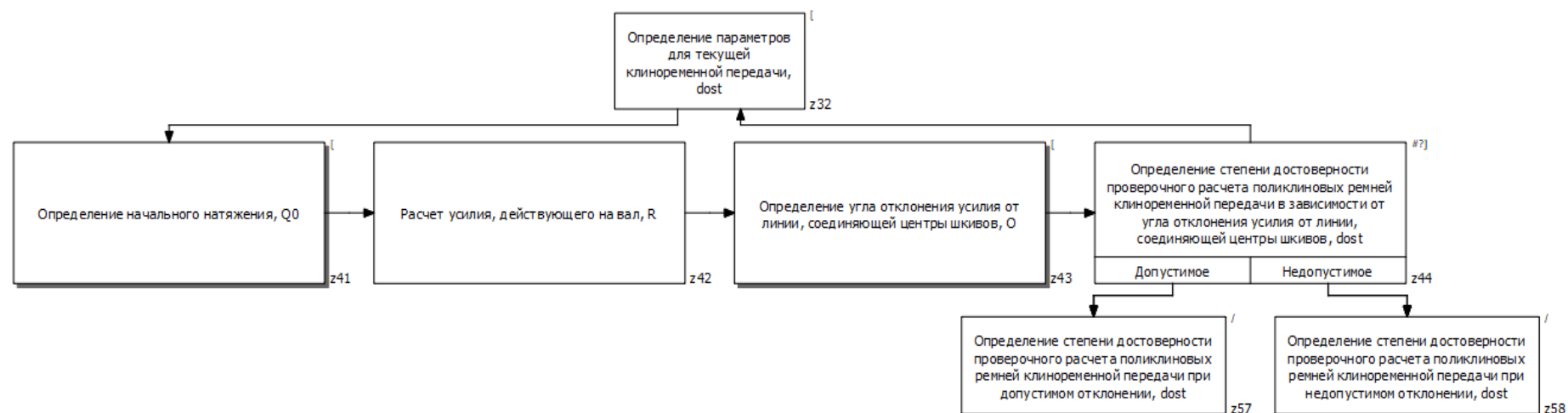


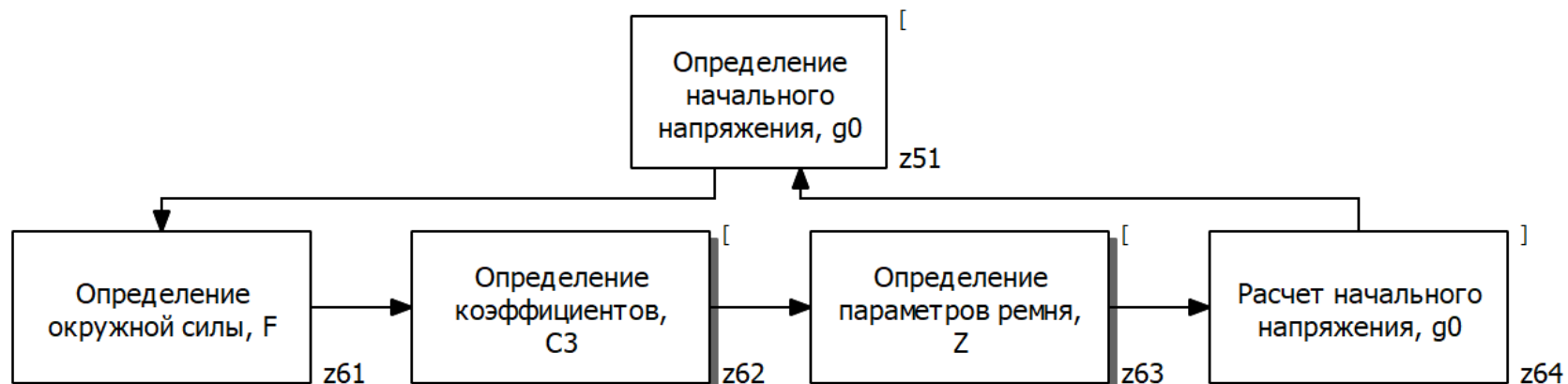
## Оглавление

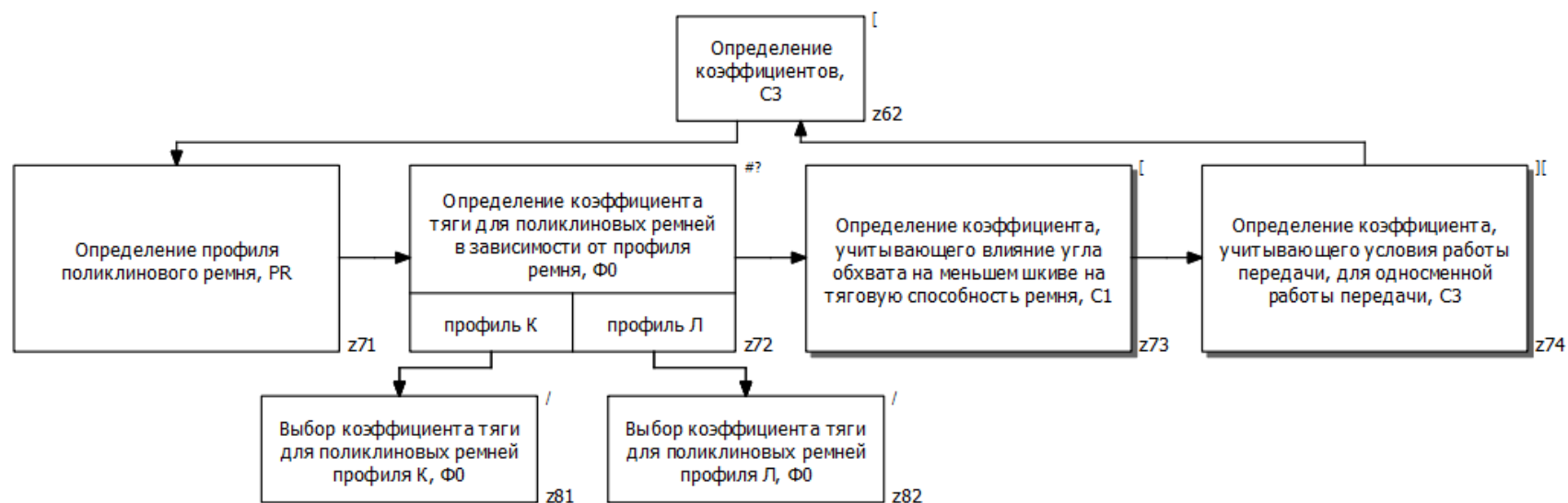
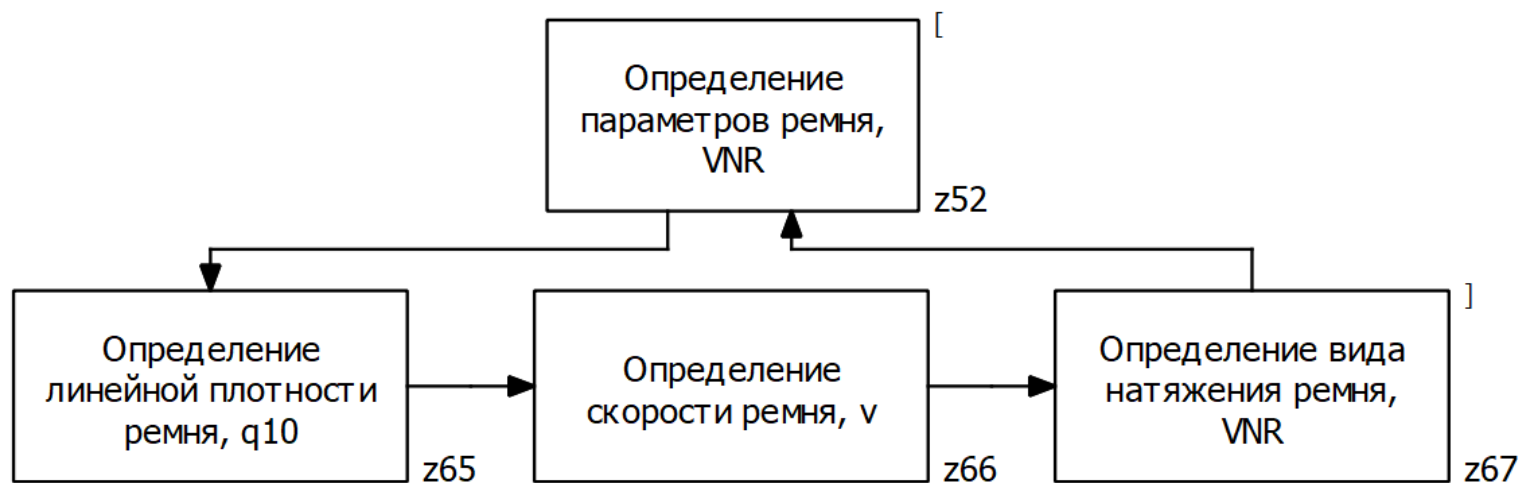
1. Декомпозиция .....	3
2. Форма А. Описание структуры действий предметной задачи .....	9
3. Форма В. Описание действий предметной задачи .....	10
4. Форма С. Классификация информации.....	13
5. Форма D. Описание элементарных действия предметной задачи .....	15
6. Форма D1. Описание параметров предметной задачи .....	21
7. Форма D2. Описание потоков данных.....	23
8. Схема данных .....	26
9. Нормализованные таблицы с данными .....	28
10. Программная реализация .....	34
10.1. Формулировка требований к интерфейсу разрабатываемой программы .....	34
10.2. Описание средств и среды реализации программного продукта ....	34
10.3. Описание интерфейса программы .....	35

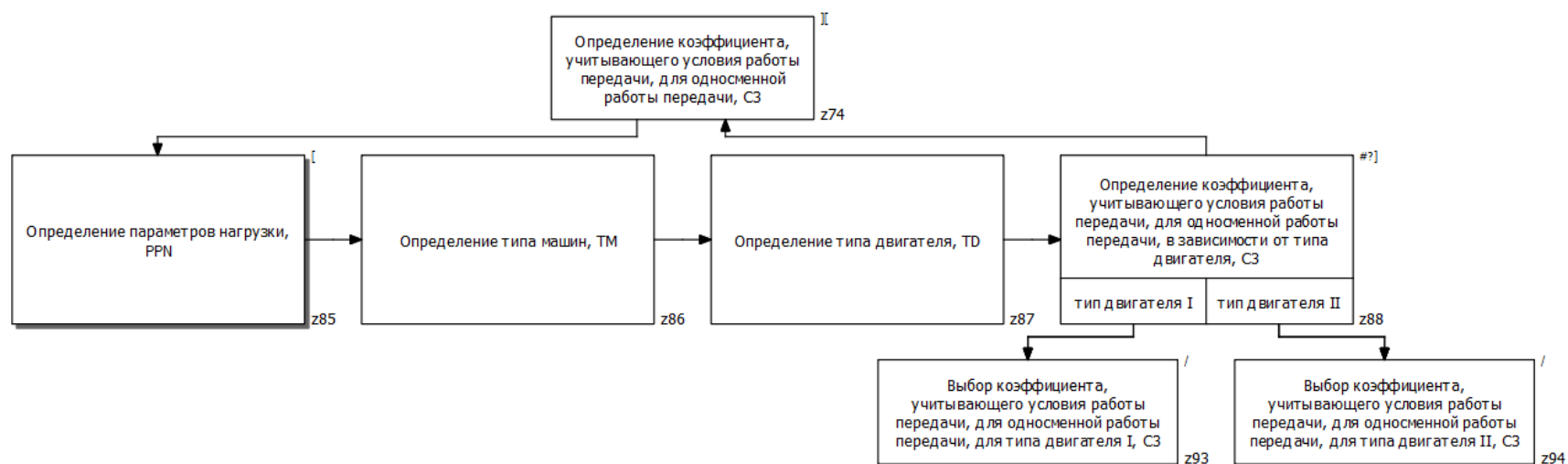
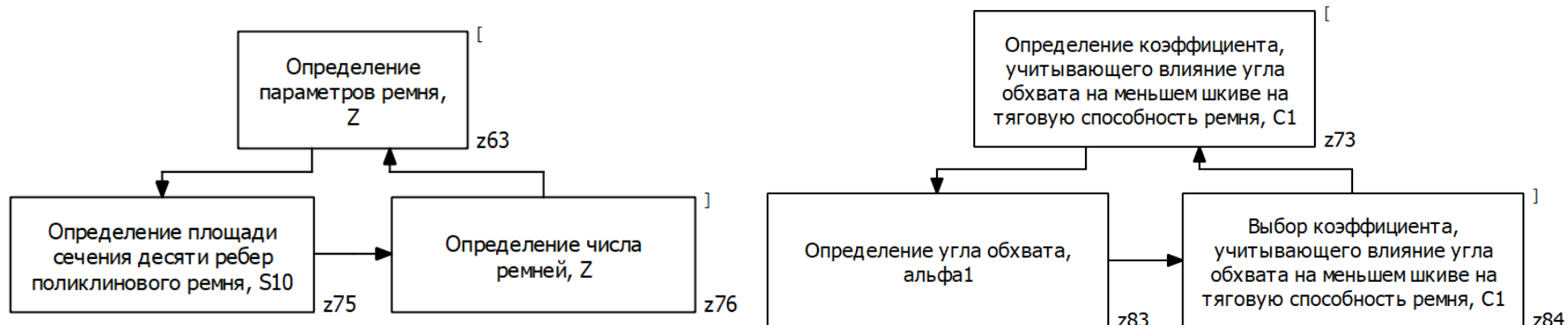
# 1. Декомпозиция

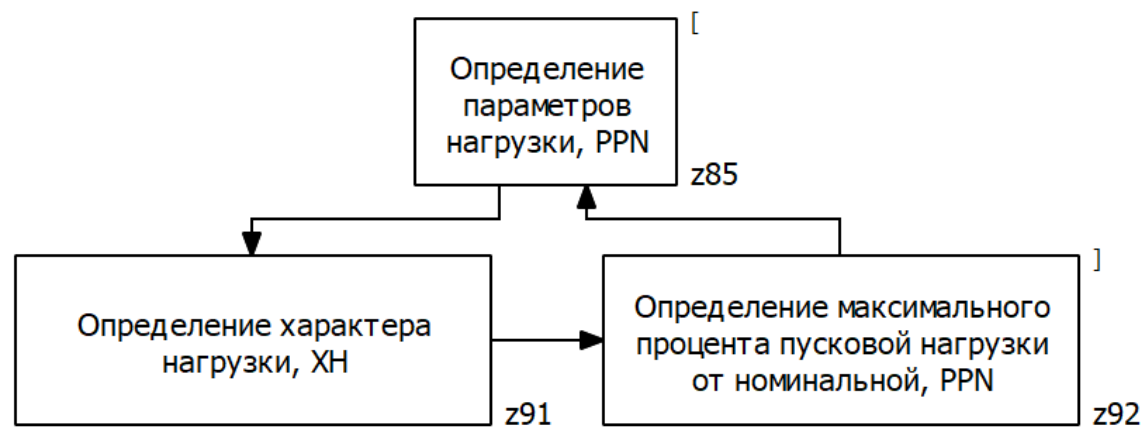












## 2. Форма А. Описание структуры действий предметной задачи

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
z41	z53	z54	Последовательность
z43	z55	z56	Последовательность
z44	z57	-	Альтернатива
z44	z58	-	Альтернатива
z45	z59	z5.10	Последовательность
z51	z61	z62	Последовательность
z51	z62	z63	Последовательность
z51	z63	z64	Последовательность
z52	z65	z66	Последовательность
z52	z66	z67	Последовательность
z53	z68	-	Альтернатива
z53	z69	-	Альтернатива
z62	z71	z72	Последовательность
z62	z72	z73	Последовательность
z62	z73	z74	Последовательность
z63	z75	z76	Последовательность
z72	z81	-	Альтернатива
z72	z82	-	Альтернатива
z73	z83	z84	Последовательность
z74	z85	z86	Последовательность
z74	z86	z87	Последовательность
z74	z87	z88	Последовательность
z85	z91	z92	Последовательность
z88	z93	-	Альтернатива
z88	z94	-	Альтернатива



### 3. Форма В. Описание действий предметной задачи

Код	Наименование	Статус	Степень формализации
z11	Проверочный расчет поликлиновых ремней для всех клиноременных передач	П	Ан.
z21	Проверочный расчет поликлиновых ремней для i-ой клиноременной передачи	П	Ал.
z31	Фиксация i-ой клиноременной передачи	Э	Ан.
z32	Определение параметров для текущей клиноременной передачи, $d_{ost}$	П	Ал.
z41	Определение начального натяжения, $Q_0$	П	Ал.
z51	Определение начального напряжения, $g_0$	П	Ал.
z61	Определение окружной силы, $F$	Э	Э
z62	Определение коэффициентов, $C_3$	П	Ал.
z71	Определение профиля поликлинового ремня, $P_R$	Э	Э
z72	Определение коэффициента тяги для поликлиновых ремней в зависимости от профиля ремня, $\Phi_0$	П	Ан.
z81	Выбор коэффициента тяги для поликлиновых ремней профиля К, $\Phi_0$	Э	С
z82	Выбор коэффициента тяги для поликлиновых ремней профиля Л, $\Phi_0$	Э	С
z73	Определение коэффициента, учитывающего влияние угла обхвата на меньшем шкиве на тяговую способность ремня, $C_1$	П	Ал.
z83	Определение угла обхвата, $\alpha_1$	Э	Э
z84	Выбор коэффициента, учитывающего влияние угла обхвата на меньшем шкиве на тяговую способность ремня, $C_1$	Э	С
z74	Определение коэффициента, учитывающего условия работы передачи, для односменной работы передачи, $C_3$	П	Ал.
z85	Определение параметров нагрузки, $PPN$	П	Ал.
z91	Определение характера нагрузки, $X_H$	Э	Э
z92	Определение максимального процента пусковой нагрузки от номинальной, $PPN$	Э	Э
z86	Определение типа машин, $T_M$	Э	Э

z87	Определение типа двигателя, TD	Э	Э
z88	Определение коэффициента, учитывающего условия работы передачи, для односменной работы передачи, в зависимости от типа двигателя, C3	П	Ан.
z93	Выбор коэффициента, учитывающего условия работы передачи, для односменной работы передачи, для типа двигателя I, C3	Э	С
z94	Выбор коэффициента, учитывающего условия работы передачи, для односменной работы передачи, для типа двигателя II, C3	Э	С
z63	Определение параметров ремня, Z	П	Ал.
z75	Определение площади сечения десяти ребер поликлинового ремня, S10	Э	С
z76	Определение числа ремней, Z	Э	Э
z64	Расчет начального напряжения, $g_0$	Э	Ан.
z52	Определение параметров ремня, VNR	П	Ал.
z65	Определение линейной плотности ремня, $q_{10}$	Э	С
z66	Определение скорости ремня, $v$	Э	Э
z67	Определение вида натяжения ремня, VNR	Э	Э
z53	Определение коэффициента, учитывающего влияние центробежных сил, в зависимости от вида натяжения ремня, X	П	Ан.
z68	Выбор коэффициента, учитывающего влияние центробежных сил, при механическом натяжении, X	Э	С
z69	Выбор коэффициента, учитывающего влияние центробежных сил, при автоматическом натяжении, X	Э	С
z54	Расчет начального натяжения, $Q_0$	Э	Ан.
z42	Расчет усилия, действующего на вал, R	Э	Ан.
z43	Определение угла отклонения усилия от линии, соединяющей центры шкивов, O	П	Ал.
z55	Определение угла между ветвями ремня, $y_1$	Э	Ан.
z56	Расчет угла отклонения усилия от линии, соединяющей центры шкивов, O	Э	Ан.
z44	Определение степени достоверности проверочного расчета поликлиновых ремней клиноременной передачи в	П	Ан.

	зависимости от угла отклонения усилия от линии, соединяющей центры шкивов, dost		
z57	Определение степени достоверности проверочного расчета поликлиновых ремней клиноременной передачи при допустимом отклонении, dost	Э	Ан.
z58	Определение степени достоверности проверочного расчета поликлиновых ремней клиноременной передачи при недопустимом отклонении, dost	Э	Ан.
z33	Определение параметров для всех клиноременных передач в зависимости от наличия передачи, {dost}	П	Ан.
z45	Определение параметров для всех клиноременных передач при наличии передачи, {dost}	П	Ал.
z59	Переход к следующей клиноременной передаче	Э	Ан.
z5.10	Определение параметров для всех клиноременных передач при наличии передачи для предыдущей передачи, {dost}	Э	Ан.
z46	Определение параметров для всех клиноременных передач при отсутствии передачи, {dost}	Э	Ан.

#### 4. Форма С. Классификация информации

Тип информации	Вид информации	Содержание информации
Постоянная	Текстовая	ГОСТ 21354-75, «Расчёт и проектирование деталей машин»: Учеб. Пособия для вузов.
Условно-постоянная	Параметрическая	Код детали, CodeDET; код виртуального узла, CodeUZ; код сборочной единицы, CodeSE; количество передач, Kol; наименование виртуального узла, NamUZ; наименование детали, NamDET; наименование передачи, NamSE; окружная сила, F; угол обхвата, $\alpha_1$ ; профиль ремня, PR; характер нагрузки, ХН; тип машин, ТМ; тип двигателя, TD; максимальный процент пусковой нагрузки от номинальной, PPN; число ремней, Z; вид натяжения ремня, VNR; скорость ремня, v.
Промежуточные проектные решения	Параметрическая	Начальное натяжение, Q0; начальное напряжение, g0; коэффициент тяги, Ф0; коэффициент, учитывающий влияние угла обхвата на меньшем шкиве на тяговую способность ремня, C1; коэффициент, учитывающий условия работы передачи, для односменной работы передачи, C3; площадь сечения десяти ребер, S10; коэффициент, учитывающий влияние центробежных сил, X; линейная плотность ремня, q10; усилие, действующее на вал, R; угол отклонения усилия от линии, соединяющей центры шкивов, O;

		угол между ветвями ремня, $\alpha_1$ ; степень достоверности, $d_{ost}$ .
Законченные проектные решения	Параметрическая	Массив степеней достоверности, $\{d_{ost}\}$ .

## 5. Форма D. Описание элементарных действия предметной задачи

Код ПД	Наименование	Форм.	Функция	Аргументы	Примечание
z31	Фиксация $i$ -ой клиноременной передачи	ан	Код сборочной единицы, CodeSE	-/Счетчик цикла, $i$	Заданная итерация ставится в соответствие заданному варианту расчета
z61	Определение окружной силы, $F$	эм	Окружная сила, $F$	-/Счетчик цикла, $i$	Определяется специалистом
z71	Определение профиля поликлинового ремня, PR	эм	Профиль ремня, PR	-/Счетчик цикла, $i$	Определяется специалистом
z81	Выбор коэффициента тяги для поликлиновых ремней профиля К, $\Phi 0$	ст	Коэффициент тяги, $\Phi 0$	-/Профиль ремня, PR -/Счетчик цикла, $i$	Таблица 1
z82	Выбор коэффициента тяги для поликлиновых ремней профиля Л, $\Phi 0$	ст	Коэффициент тяги, $\Phi 0$	-/Профиль ремня, PR -/Счетчик цикла, $i$	Таблица 1
z83	Определение угла обхвата, $\alpha 1$	эм	Угол обхвата, $\alpha 1$	-/Счетчик цикла, $i$	Определяется специалистом
z84	Выбор коэффициента, учитывающего влияние угла обхвата на меньшем шкиве на тяговую	ст	Коэффициент, учитывающий влияние угла обхвата на меньшем шкиве на тяговую	-Угол обхвата, $\alpha 1$ -/Счетчик цикла, $i$	Таблица 2

	способность ремня, С1		способность ремня, С1		
z91	Определение характера нагрузки, ХН	эм	Характер нагрузки, ХН	-/Счетчик цикла, i	Определяется специалистом
z92	Определение максимального процента пусковой нагрузки от номинальной, PPN	эм	Максимальный процент пусковой нагрузки от номинальной, PPN	-/Счетчик цикла, i	Определяется специалистом
z86	Определение типа машин, ТМ	эм	Тип машин, ТМ	-/Счетчик цикла, i	Определяется специалистом
z87	Определение типа двигателя, ТД	эм	Тип двигателя, ТД	-/Счетчик цикла, i	Определяется специалистом
z93	Выбор коэффициента, учитывающего условия работы передачи, для односменной работы передачи, для типа двигателя I, С3	ст	Коэффициент, учитывающий условия работы передачи, для односменной работы передачи, С3	-Характер нагрузки, ХН -Тип машин, ТМ - Максимальны й процент пусковой нагрузки от номинальной, PPN -/Тип двигателя, ТД -/Счетчик цикла, i	Таблица 3
z94	Выбор коэффициента, учитывающего условия работы передачи, для односменной работы передачи, для	ст	Коэффициент, учитывающий условия работы передачи, для односменной работы передачи, С3	-Характер нагрузки, ХН -Тип машин, ТМ - Максимальны й процент пусковой нагрузки от	Таблица 3

	типа двигателя II, C3			номинальной, PPN -/Тип двигателя, TD -/Счетчик цикла, i	
z75	Определение площади сечения десяти ребер поликлинового ремня, S10	ст	Площадь сечения десяти ребер, S10	-Профиль ремня, PR -/Счетчик цикла, i	Таблица 1
z76	Определение числа ремней, Z	эм	Число ремней, Z	-/Счетчик цикла, i	Определяется специалистом
z64	Расчет начального напряжения, g0	ан	Начальное напряжение, g0	- Коэффициент, учитывающий условия работы передачи, для односменной работы передачи, C3 -Площадь сечения десяти ребер, S10 -Число ремней, Z -Окружная сила, F -Коэффициент тяги, Ф0 - Коэффициент, учитывающий влияние угла обхвата на меньшем шкиве на тяговую способность ремня, C1	$g_0 = 5F / (\Phi_0 * C1 * C3 * S10 * Z)$



				-/Счетчик цикла, i	
z65	Определение линейной плотности ремня, q10	ст	Линейная плотность ремня, q10	-Профиль ремня, PR -/Счетчик цикла, i	Таблица 1
z66	Определение скорости ремня, v	эм	Скорость ремня, v	-/Счетчик цикла, i	Определяется специалистом
z67	Определение вида натяжения ремня, VNR	эм	Вид натяжения ремня, VNR	-/Счетчик цикла, i	Определяется специалистом
z68	Выбор коэффициента, учитывающего влияние центробежных сил, при механическом натяжении, X	ст	Коэффициент, учитывающий влияние центробежных сил, X	-/Вид натяжения ремня, VNR -/Счетчик цикла, i	Таблица 4
z69	Выбор коэффициента, учитывающего влияние центробежных сил, при автоматическом натяжении, X	ст	Коэффициент, учитывающий влияние центробежных сил, X	-/Вид натяжения ремня, VNR -/Счетчик цикла, i	Таблица 4
z54	Расчет начального натяжения, Q0	ан	Начальное натяжение, Q0	-Площадь сечения десяти ребер, S10 -Линейная плотность ремня, q10 -Число ремней, Z -Скорость ремня, v -Начальное напряжение, g0 -	$Q0=[g0*S10+(1-X)*q10*v^2]*Z/10$

				Коэффициент, учитывающий влияние центробежных сил, X -/Счетчик цикла, i	
z42	Расчет усилия, действующего на вал, R	ан	Усилие, действующее на вал, R	-Угол обхвата, альфа1 -Площадь сечения десяти ребер, S10 -Число ремней, Z -Начальное напряжение, g0 -/Счетчик цикла, i	$R=2*g0*(S10/10)*Z*\sin(\alpha 1/2)$
z55	Определение угла между ветвями ремня, y1	ан	Угол между ветвями ремня, y1	-Угол обхвата, альфа1 -/Счетчик цикла, i	$y1=180^\circ - \alpha 1$
z56	Расчет угла отклонения усилия от линии, соединяющей центры шкивов, O	ан	Угол отклонения усилия от линии, соединяющей центры шкивов, O	-Площадь сечения десяти ребер, S10 -Угол между ветвями ремня, y1 -Число ремней, Z -Начальное напряжение, g0 -Окружная сила, F -/Счетчик цикла, i	$O=\arctg([5F/(g0*S10*Z)]*tg(y1/2))$
z57	Определение степени достоверности проверочного	ан	Степень достоверности, dost	-Угол отклонения усилия от линии,	dost = достоверное

	расчета поликлиновых ремней клиноременной передачи при допустимом отклонении, dost			соединяющей центры шкивов, O -/Счетчик цикла, i	
z58	Определение степени достоверности проверочного расчета поликлиновых ремней клиноременной передачи при недопустимом отклонении, dost	ан	Степень достоверности, dost	-/Угол отклонения усилия от линии, соединяющей центры шкивов, O -/Счетчик цикла, i	dost = недостоверное
z59	Переход к следующей клиноременной передаче	ан	Счетчик цикла, i	-/Количество передач, Kol -/Счетчик цикла, i	i=i+1
z5.1 0	Определение параметров для всех клиноременных передач при наличии передачи для предыдущей передачи, {dost}	ан	Массив степеней достоверности, {dost}	-Степень достоверности , dost -/Количество передач, Kol -/Счетчик цикла, i	Выполняется в соответствии заданному варианту расчета
z46	Определение параметров для всех клиноременных передач при отсутствии передачи, {dost}	ан	Массив степеней достоверности, {dost}	-Степень достоверности , dost -/Количество передач, Kol -/Счетчик цикла, i	Конец цикла

## 6. Форма D1. Описание параметров предметной задачи

Код	Наименование	Обозначение	Объект
A1.1	Код сборочной единицы	CodeSE	Сборочная единица SE
A1.2	Код виртуального узла	CodeUZ	Узел UZ
A1.3	Код детали	CodeDET	Деталь DET
A2.1	Наименование передачи	NamSE	Сборочная единица SE
A2.2	Наименование детали	NamDET	Деталь DET
A2.3	Наименование виртуального узла	NamUZ	Узел UZ
A3.1	Коэффициент, учитывающий условия работы передачи, для односменной работы передачи	C3	Деталь DET
A3.2	Характер нагрузки	XH	Деталь DET
A3.3	Тип машин	TM	Деталь DET
A3.4	Тип двигателя	TD	Деталь DET
A3.5	Вид натяжения ремня	VNR	Деталь DET
A3.6	Максимальный процент пусковой нагрузки от номинальной	PPN	Деталь DET
A4.1	Степень достоверности	dost	Сборочная единица SE
A4.2	Массив степеней достоверности	{dost}	Узел UZ
A4.3	Счетчик цикла	i	Узел UZ
A4.4	Количество передач	Kol	Узел UZ
A5.1	Угол обхвата	альфа1	Деталь DET
A5.2	Профиль ремня	PR	Деталь DET
A5.3	Площадь сечения десяти ребер	S10	Деталь DET
A5.4	Угол отклонения усилия от линии, соединяющей центры шкивов	O	Сборочная единица SE
A5.5	Угол между ветвями ремня	y1	Сборочная единица SE
A7.1	Линейная плотность ремня	q10	Деталь DET
A8.1	Число ремней	Z	Деталь DET
A8.2	Скорость ремня	v	Деталь DET
A9.1	Начальное натяжение	Q0	Сборочная единица SE
A9.2	Начальное напряжение	g0	Сборочная единица SE

A9.3	Окружная сила	F	Деталь DET
A9.4	Коэффициент тяги	$\Phi_0$	Деталь DET
A9.5	Коэффициент, учитывающий влияние угла обхвата на меньшем шкиве на тяговую способность ремня	C1	Деталь DET
A9.6	Коэффициент, учитывающий влияние центробежных сил	X	Деталь DET
A9.7	Усилие, действующее на вал	R	Сборочная единица SE

## 7. Форма D2. Описание потоков данных

Код ПД	Код парам.	Роль парам.
z31	A1.1	Функция
z31	A4.3	Аргумент по умолчанию
z61	A9.3	Функция
z61	A4.3	Аргумент по умолчанию
z71	A5.2	Функция
z71	A4.3	Аргумент по умолчанию
z81	A9.4	Функция
z81	A4.3	Аргумент по умолчанию
z81	A5.2	Аргумент по умолчанию
z82	A9.4	Функция
z82	A4.3	Аргумент по умолчанию
z82	A5.2	Аргумент по умолчанию
z83	A5.1	Функция
z83	A4.3	Аргумент по умолчанию
z84	A9.5	Функция
z84	A5.1	Аргумент
z84	A4.3	Аргумент по умолчанию
z91	A3.2	Функция
z91	A4.3	Аргумент по умолчанию
z92	A3.6	Функция
z92	A4.3	Аргумент по умолчанию
z86	A3.3	Функция
z86	A4.3	Аргумент по умолчанию
z87	A3.4	Функция
z87	A4.3	Аргумент по умолчанию
z93	A3.1	Функция
z93	A3.2	Аргумент
z93	A3.3	Аргумент
z93	A3.6	Аргумент
z93	A3.4	Аргумент по умолчанию
z93	A4.3	Аргумент по умолчанию
z94	A3.1	Функция
z94	A3.2	Аргумент
z94	A3.3	Аргумент
z94	A3.6	Аргумент

z94	A3.4	Аргумент по умолчанию
z94	A4.3	Аргумент по умолчанию
z75	A5.3	Функция
z75	A5.2	Аргумент
z75	A4.3	Аргумент по умолчанию
z76	A8.1	Функция
z76	A4.3	Аргумент по умолчанию
z64	A9.2	Функция
z64	A3.1	Аргумент
z64	A5.3	Аргумент
z64	A8.1	Аргумент
z64	A9.3	Аргумент
z64	A9.4	Аргумент
z64	A9.5	Аргумент
z64	A4.3	Аргумент по умолчанию
z65	A7.1	Функция
z65	A5.2	Аргумент
z65	A4.3	Аргумент по умолчанию
z66	A8.2	Функция
z66	A4.3	Аргумент по умолчанию
z67	A3.5	Функция
z67	A4.3	Аргумент по умолчанию
z68	A9.6	Функция
z68	A3.5	Аргумент по умолчанию
z68	A4.3	Аргумент по умолчанию
z69	A9.6	Функция
z69	A3.5	Аргумент по умолчанию
z69	A4.3	Аргумент по умолчанию
z54	A9.1	Функция
z54	A5.3	Аргумент
z54	A7.1	Аргумент
z54	A8.1	Аргумент
z54	A8.2	Аргумент
z54	A9.2	Аргумент
z54	A9.6	Аргумент
z54	A4.3	Аргумент по умолчанию
z42	A9.7	Функция
z42	A5.1	Аргумент

z42	A5.3	Аргумент
z42	A8.1	Аргумент
z42	A9.2	Аргумент
z42	A4.3	Аргумент по умолчанию
z55	A5.5	Функция
z55	A5.1	Аргумент
z55	A4.3	Аргумент по умолчанию
z56	A5.4	Функция
z56	A5.3	Аргумент
z56	A5.5	Аргумент
z56	A8.1	Аргумент
z56	A9.2	Аргумент
z56	A9.3	Аргумент
z56	A4.3	Аргумент по умолчанию
z57	A4.1	Функция
z57	A4.3	Аргумент по умолчанию
z57	A5.4	Аргумент по умолчанию
z58	A4.1	Функция
z58	A4.3	Аргумент по умолчанию
z58	A5.4	Аргумент по умолчанию
z59	A4.3	Функция
z59	A4.3	Аргумент по умолчанию
z59	A4.4	Аргумент по умолчанию
z5.10	A4.2	Функция
z5.10	A4.1	Аргумент
z5.10	A4.3	Аргумент по умолчанию
z5.10	A4.4	Аргумент по умолчанию
z46	A4.2	Функция
z46	A4.1	Аргумент
z46	A4.3	Аргумент по умолчанию
z46	A4.4	Аргумент по умолчанию



## 8. Схема данных

Узел (виртуальный)		1	n	Сборочная единица		1	n	Деталь	
A1.2	Код виртуального узла			A1.1	Код сборочной единицы			A1.3	Код детали
A2.3	Наименование виртуального узла			A2.1	Наименование передачи			A2.2	Наименование детали
A4.2	Массив степеней достоверности			A4.1	Степень достоверности			A3.1	Коэффициент, учитывающий условия работы передачи, для односменной работы передачи
A4.3	Счетчик цикла			A5.4	Угол отклонения усилия от линии, соединяющей центры шкивов			A3.2	Характер нагрузки
A4.4	Количество передач			A5.5	Угол между ветвями ремня			A3.3	Тип машин
				A9.1	Начальное натяжение			A3.4	Тип двигателя
				A9.2	Начальное напряжение			A3.5	Вид натяжения ремня
				A9.7	Усилие, действующее на вал			A3.6	Максимальный процент пусковой нагрузки от номинальной
								A5.1	Угол обхвата
								A5.2	Профиль ремня

A5.3	Площадь сечения десяти ребер
A7.1	Линейная плотность ремня
A8.1	Число ремней
A8.2	Скорость ремня
A9.3	Окружная сила
A9.4	Коэффициент тяги
A9.5	Коэффициент, учитывающий влияние угла обхвата на меньшем шкиве на тяговую способность ремня
A9.6	Коэффициент, учитывающий влияние центробежных сил

## 9. Нормализованные таблицы с данными

Таблица 1

Определение коэффициента тяги ( $\Phi 0$ ), площади сечения десяти ребер ( $S_{10}$ ) и линейной плотности ремня ( $q_{10}$ )

Обозначение (шифр) поликлинового профиля ремня	Коэффициент тяги, $\Phi 0_{\min}$	Коэффициент тяги, $\Phi 0_{\max}$	Площадь сечения десяти ребер $S_{10}$ , $\text{мм}^2$	Линейная плотность ремня $q_{10}$ , $\text{кг/м}$
К	0,75	0,85	60	0,09
Л	0,65	0,75	330	0,45

Таблица 2

Определение коэффициента, учитывающего влияние угла обхвата на меньшем шкиве на тяговую способность ремня ( $C_1$ )

Угол обхвата альфа1, град	Коэффициент $C_1$
70	0,56
80	0,62
90	0,68
100	0,74
110	0,79
120	0,83
130	0,87
140	0,90
150	0,93
160	0,96
170	0,98
180	1,0

Таблица 3

Определение коэффициента, учитывающего условия работы передачи, для односменной работы передачи, СЗ

Характер нагрузки, ХН	Макс. процент пусковой нагрузки от номинальной РРН, %	Тип машин, ТМ	Тип двиг., ТД	Коэфф., СЗ
Спокойная	120	Ленточный транспортер	I	1,0
Спокойная	120	Токарный станок	I	1,0
Спокойная	120	Сверлильный станок	I	1,0
Спокойная	120	Шлифовальный станок	I	1,0
Спокойная	120	Ленточный транспортер	II	0,9
Спокойная	120	Токарный станок	II	0,9
Спокойная	120	Сверлильный станок	II	0,9
Спокойная	120	Шлифовальный станок	II	0,9
Умеренные колебания	150	Пластинчатый транспортер	I	0,9
Умеренные колебания	150	Станок-автомат	I	0,9
Умеренные колебания	150	Фрезерный станок	I	0,9
Умеренные колебания	150	Зубофрезерный станок	I	0,9
Умеренные колебания	150	Револьверный станок	I	0,9

Умеренные колебания	150	Пластинчатый транспортер	II	0,8
Умеренные колебания	150	Станок-автомат	II	0,8
Умеренные колебания	150	Фрезерный станок	II	0,8
Умеренные колебания	150	Зубофрезерный станок	II	0,8
Умеренные колебания	150	Револьверный станок	II	0,8
Значительные колебания	200	Реверсивный привод	I	0,8
Значительные колебания	200	Строгальный станок	I	0,8
Значительные колебания	200	Долбежный станок	I	0,8
Значительные колебания	200	Зубодолбежный станок	I	0,8
Значительные колебания	200	Винтовой транспортер	I	0,8
Значительные колебания	200	Скребковый транспортер	I	0,8
Значительные колебания	200	Элеватор	I	0,8
Значительные колебания	200	Винтовой пресс с относительно тяжелыми маховиками	I	0,8
Значительные колебания	200	Эксцентрикковый пресс с относительно тяжелыми маховиками	I	0,8

Значительные колебания	200	Реверсивный привод	II	0,7
Значительные колебания	200	Строгальный станок	II	0,7
Значительные колебания	200	Долбежный станок	II	0,7
Значительные колебания	200	Зубодолбежный станок	II	0,7
Значительные колебания	200	Винтовой транспортер	II	0,7
Значительные колебания	200	Скребок транспортер	II	0,7
Значительные колебания	200	Элеватор	II	0,7
Значительные колебания	200	Винтовой пресс с относительно тяжелыми маховиками	II	0,7
Значительные колебания	200	Эксцентриковый пресс с относительно тяжелыми маховиками	II	0,7
Весьма неравномерная	300	Подъемник	I	0,7
Весьма неравномерная	300	Винтовой пресс с относительно легкими маховиками	I	0,7
Весьма неравномерная	300	Эксцентриковый пресс с относительно легкими маховиками	I	0,7

Весьма неравномерная	300	Ножницы	I	0,7
Весьма неравномерная	300	Молот	I	0,7
Весьма неравномерная	300	Бегун	I	0,7
Весьма неравномерная	300	Мельница	I	0,7
Весьма неравномерная	300	Подъемник	II	0,6
Весьма неравномерная	300	Винтовой пресс с относительно легкими маховиками	II	0,6
Весьма неравномерная	300	Эксцентриковый пресс с относительно легкими маховиками	II	0,6
Весьма неравномерная	300	Ножницы	II	0,6
Весьма неравномерная	300	Молот	II	0,6
Весьма неравномерная	300	Бегун	II	0,6
Весьма неравномерная	300	Мельница	II	0,6
Ударная	300	Подъемник	I	0,7
Ударная	300	Винтовой пресс с относительно легкими маховиками	I	0,7

Ударная	300	Эксцентриковый пресс с относительно легкими маховиками	I	0,7
Ударная	300	Ножницы	I	0,7
Ударная	300	Молот	I	0,7
Ударная	300	Бегун	I	0,7
Ударная	300	Мельница	I	0,7
Ударная	300	Подъемник	II	0,6
Ударная	300	Винтовой пресс с относительно легкими маховиками	II	0,6
Ударная	300	Эксцентриковый пресс с относительно легкими маховиками	II	0,6
Ударная	300	Ножницы	II	0,6
Ударная	300	Молот	II	0,6
Ударная	300	Бегун	II	0,6
Ударная	300	Мельница	II	0,6

Таблица 4

Определение коэффициента, учитывающего влияние центробежных сил (X)

Вид натяжения ремня, VNR	Коэффициент $X_{\min}$	Коэффициент $X_{\max}$
Механическое	0,1	0,25
Автоматическое	1	1



## **10. Программная реализация**

### **10.1. Формулировка требований к интерфейсу разрабатываемой программы**

Интерфейс разрабатываемой программы должен быть простым и интуитивно понятным пользователю.

Перед началом работы с программой необходимо ознакомиться с ее функциональными возможностями на начальной странице.

После быстрого обучения пользователя и на протяжении всей работы программы должны появляться подсказки, позволяющие корректно ввести необходимые данные. В случае обнаружения программой ошибки пользователь будет уведомлен соответствующим сообщением и цветовым выделением пустой ячейки.

### **10.2. Описание средств и среды реализации программного продукта**

Программа «PRORACLIPE», предназначенная для проверочного расчёта клиноременной передачи с поликлиновыми ремнями, написана на языке C#. Это объектно- и компонентно-ориентированный язык программирования. C# предоставляет языковые конструкции для непосредственной поддержки такой концепции работы. Благодаря этому C# подходит для создания и применения программных компонентов.

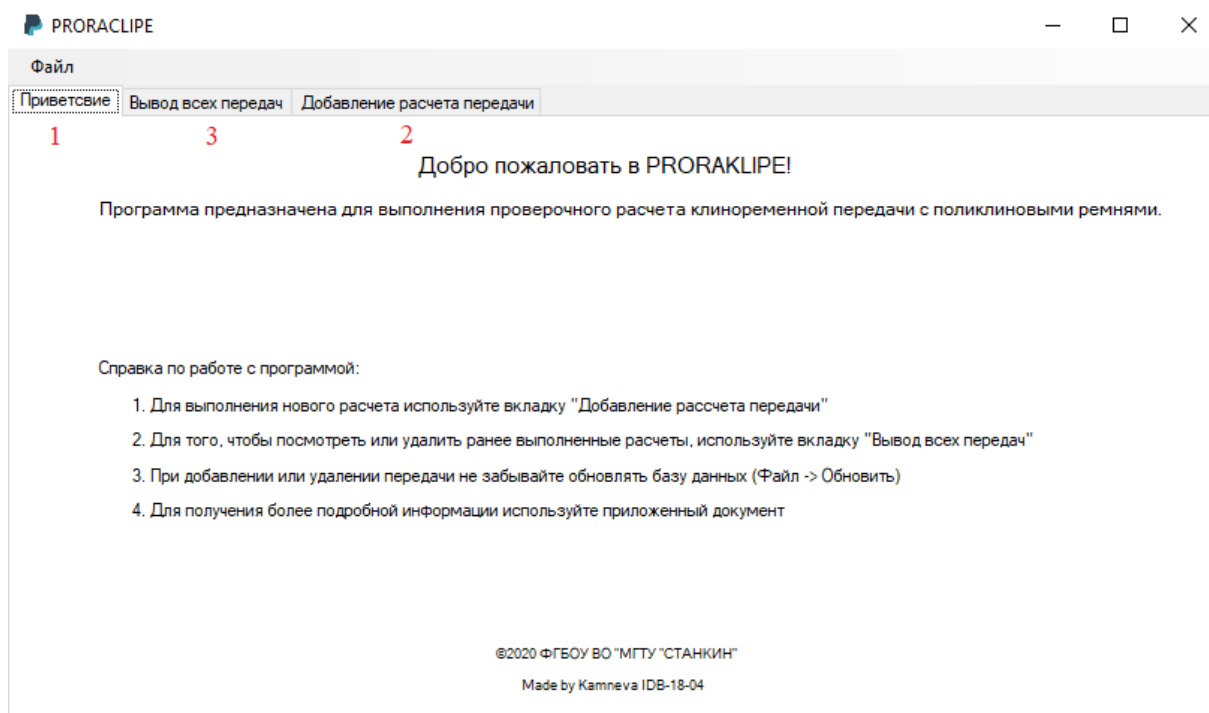
Представленная программа разработана в интегрированной среде Microsoft Visual Studio. Данный продукт позволяет разрабатывать как консольные приложения, так и приложения с графическим интерфейсом.

Для создания графических интерфейсов с помощью платформы .NET применяются разные технологии - Window Forms, WPF, приложения для магазина Windows Store (для ОС Windows 8/8.1/10). Однако наиболее простой и удобной платформой до сих пор остается Window Forms или формы. Данный интерфейс упрощает доступ к элементам интерфейса

Microsoft Windows за счет создания обёртки для существующего Win32 API в управляемом коде.

### 10.3. Описание интерфейса программы

#### *Описание интерфейса вкладки «Приветствие»*



1. Начальная страница программы на вкладке «Приветствие» с кратким описанием ее функциональных возможностей.

2. Вкладка «Добавление расчета передачи» предназначена для выполнения проверочного расчета непосредственно.

3. На вкладке «Вывод всех передач» осуществляется вывод и удаление ранее созданных проверочных расчетов клиноременной передачи.

## Описание интерфейса вкладки «Добавление расчета передачи»

1. Поле для выбора профиля поликлинового ремня из данного списка.
2. Поле для ввода коэффициента тяги в промежутке, заданном в зависимости от профиля ремня.
3. Поле для автоматического определения площади сечения десяти ребер.
4. Поле для автоматического определения линейной плотности ремня.
5. Поле для выбора характера нагрузки из данного списка.
6. Поле для задания типа машины в зависимости от характера нагрузки.
7. Поле для задания типа двигателя.
8. Поле для автоматического определения коэффициента, учитывающего условия работы передачи, для односменной работы передачи.
9. Поле для ввода угла обхвата в диапазоне от 0 до 180 градусов.

10. Поле для автоматического определения коэффициента, учитывающего влияние угла обхвата на меньшем шкиве на тяговую способность ремня.
11. Поле для расчета угла между ветвями ремня.
12. Поле для задания вида натяжения ремня из предложенного списка.
13. Поле для ввода коэффициента, учитывающего влияние центробежных сил, в зависимости от вида натяжения ремня
14. Поле для ввода количества ремней.
15. Поле для ввода окружной силы.
16. Поле для ввода скорости ремня.
17. Поле для автоматического расчета начального напряжения.
18. Поле для автоматического расчета начального натяжения.
19. Поле для автоматического расчета усилия, действующего на вал.
20. Поле для автоматического расчета угла отклонения усилия от линии, соединяющей центры шкивов.
21. Поле определения достоверности расчета в зависимости от найденного угла отклонения усилия (расчет недостоверный, если угол  $\geq \frac{\pi}{2}$ ).
22. Кнопка для выполнения проверочного расчете и отображения полученных данных в соответствующих ячейках.
23. Кнопка для очищения всех введенных данных.

**PRORACLIPE**

Файл | Вывод всех передач | **Добавление расчета передачи**

**1** Профиль поликлинового ремня: Л

**2** Коэффициент тяги,  $F_0$ : 0,650

**3** Площадь сечения десяти ребер,  $S_{10}$ : 330

**4** Линейная плотность ремня,  $q_{10}$ : 0,45

**5** Характер нагрузки: Спокойная нагрузка

**6** Тип машины: Шлифовальный станок

**7** Тип двигателя: I

**8** Коэффициент, учитывающий режим работы передачи,  $C_3$ : 1,0

**9** Угол обхвата,  $\alpha_1$ : 123

**10** Коэффициент,  $C_1$ : 0,83

**11** Угол между ветвями,  $\gamma_1$ : 57

**12** Вид натяжения ремня: Механическое натяжение

**13** Коэффициент, учитывающий влияние центробежных сил,  $X$ : 0,220

**14** Количество ремней,  $Z$ : 2

**15** Окружная сила,  $F$ : 1345

**16** Скорость ремня,  $v$ : 25

**Вывод**

Начальное напряжение,  $g_0$ : **17** 13850,27

Начальное натяжение,  $Q_0$ : **18** 33421,52

Усилие, действующее на вал,  $R$ : **19** -2422,218

Угол отклонения усилия,  $O$ : **20** 1,430802

Достоверность расчета: **21** достоверный

**22** Выполнить

**23** Очистить все

**24** Добавить в базу данных

24. Кнопка для добавления текущего расчета в базу данных. Появляется только в том случае, если введенные данные корректны и выполнен расчет.

### Описание интерфейса вкладки «Вывод всех передач»

**PRORACLIPE**

Файл | **Вывод всех передач** | Добавление расчета передачи

**2** Обновить

Сохраненные данные:

ID: 11	Характер нагрузки: Спокойная нагрузка. Пусковая нагрузка до 120% номинальной	Тип машины: Сверлильный станок	Тип двигателя: II
ID: 12	Характер нагрузки: Умеренные колебания нагрузки. Пусковая нагрузка до 150%	Тип машины: Зубофрезерный станок	Тип двигателя: I
ID: 13	Характер нагрузки: Значительные колебания нагрузки. Пусковая нагрузка до 200% номинальной	Тип машины: Винтовой транспортер	

ID: 14 **1** Удалить передачу

1. Кнопка для удаления передачи по введенному ID.

2. Кнопка для обновления базы данных после добавления или удаления передачи.