

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
*Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования*
«Ивановская государственная текстильная академия»
(ИГТА)

Кафедра технологии машиностроительного производства

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ,
СЕРТИФИКАЦИЯ

Методические указания и варианты заданий
к выполнению курсовой работы

Иваново 2005

Методические указания разработаны для студентов факультета механики и автоматики дневной и заочной формы обучения специальности 170700, изучающих курс «Метрология, стандартизация, сертификация». Приводятся варианты заданий курсовой работы, чертежи сборочных единиц и описания работы механизмов.

Составители: канд. техн. наук, проф. Н.А. Можин
канд. техн. наук, доц. О.А. Дробышева

Научный редактор канд. техн. наук, доц. С.А. Егоров
Редактор Т.В. Фёдорова
Корректор В.В. Котикова

Лицензия ИД № 06309 от 19.11.2001. Подписано в печать 17.08.2005.
Формат 1/16 60×84. Бумага писчая. Плоская печать.
Усл. печ. л. 2,09. Уч. изд. л. 2. Тираж 300 экз. Заказ № 198

Редакционно-издательский отдел
Ивановской государственной текстильной академии
Отдел оперативной полиграфии ИГТА
153000 г. Иваново. Пр. Ф. Энгельса, 21

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО КУРСУ «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ, СЕРТИФИКАЦИЯ»

Номер варианта задания выбирается в соответствии с двумя последними цифрами номера зачётной книжки, номера рисунков для различных вариантов приведены в табл.1.

Приступая к выполнению работы, студент должен ознакомиться с чертежами заданного механизма, узнать назначение и условия работы отдельных его деталей.

Все свои соображения, расчёты и выводы студент обязан излагать письменно в пояснительной записке. Страницы записки, таблицы и схемы должны быть пронумерованы. На все таблицы, схемы, эскизы в тексте необходимо делать ссылки.

Графическая часть задания должна быть выполнена аккуратно карандашом или с помощью компьютера на формате А4 или А3 в соответствии с правилами ЕСКД.

Графическая часть работы должна включать:

1. Сборочный чертёж заданного узла.
2. Чертёж гладкого калибра пробки в сборе.
3. Чертёж проходной вставки гладкого калибра пробки.
4. Чертёж непроходной вставки гладкого калибра пробки.
5. Чертёж калибра скобы.
6. Чертёж вставки проходного резьбового калибра пробки с профилем резьбы.
7. Чертёж вставки непроходного резьбового калибра пробки с профилем резьбы.
8. Чертёж проходного резьбового кольца с профилем резьбы.
9. Чертёж непроходного резьбового кольца с профилем резьбы.
10. Чертёж комплексного шлицевого калибра.
11. Чертёж зубчатого колеса.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ МЕХАНИЗМОВ

Привод редуктора

От вала 1 (рис.1), установленного в подшипниках качения 5, вращательное движение через муфты 7 и 8 передаётся валу 9. Вал 9 установлен в подшипниках скольжения 10 и 17. С вала 9 движение передаётся через неподвижное шлицевое соединение блоку зубчатых колёс 13 и 14.

Выходной вал коробки скоростей

Выходной вал 10 коробки скоростей (рис.2) может получать вращательное движение или от зубчатого колеса 12, свободно вращающегося на нём, или от вала 6, в зависимости от направления перемещения кулачковой муфты 9. Муфта 9 передаёт вращательное движение валу 10 через подвижное шлицевое соединение. Блок зубчатых колёс 5 и зубчатое колесо 12 получают вращательное движение от промежуточных валов коробки скоростей.

Ведущий вал коробки скоростей

Ведущий вал 8 коробки скоростей (рис.3) получает вращательное движение от привода питания через зубчатое колесо 10. На промежуточный вал коробки скоростей вращательное движение передаётся через зубчатые колёса 6 и 7, имеющие с валом подвижное шлицевое соединение.

Редуктор

Выходной вал 3 редуктора (рис.4) получает вращательное движение от промежуточного вала через зубчатое колесо 6 с помощью неподвижного шлицевого соединения. С вала 3 вращательное движение передаётся через зубчатое колесо 12 исполнительному механизму машины.

Привод компрессора

В корпусе 7 (рис.5) установлена втулка 6, на которой с помощью шарикоподшипников 2 смонтирован шкив 3. Вращательное движение шкив 3 получает через клиноременную передачу от электродвигателя. От шкива 3 движение передаётся фланцем 1 через неподвижное шлицевое соединение валу 9. С вала 9 движение передаётся через зубчатое колесо 12. На валу 9

свободно вращается паразитное зубчатое колесо 11, в которое запрессованы втулки 10.

Предохранительная муфта

Крутящий момент зубчатого колеса 4 (рис.6) через коническую муфту 5 передаётся на вал 2. При включении муфты 7 крутящий момент поступает на зубчатые колёса 11 и 8. Если крутящий момент на зубчатом колесе 8 превышает момент трения в муфте 5, то вращение на вал 2 не передаётся.

Привод каретки

От подвижного блока 14 (рис.7) вращение передаётся на зубчатое колесо 17 и сменное колесо 2. Для надёжного обеспечения передачи крутящего момента от вала 3 на колесо 2 последнее закреплено с помощью стальной втулки 5. Для удобства монтажа опоры качения 7 установлены в стаканах 6 и 11, которые крепятся в корпусе 12 вместе с крышками 1 и 8.

Муфта обгона

Вращение зубчатого колеса 1 (рис.8) передаётся на вал 2, установленный в подшипниках скольжения 4. С вала 2 через шлицы вращение передаётся далее на обойму 5, которая через шпонку 13 вращает валик 6. Втулка 7 вращается от шпонки 11. С помощью роликовой обгонной муфты втулка 7 может свободно поворачиваться на валу 6.

Привод шпинделя

Шпиндель 1 (рис.9) установлен в шарикоподшипниках 4 и 9. Подшипники установлены в стаканах 3 и 10, приваренных к стойкам. Крутящий момент от шпинделя 1 передаётся через шпонку блоку зубчатых колёс 6 и 7.

Планетарный механизм

В неподвижном корпусе 2 (рис. 10) установлен вал 3, от которого через фланцевое соединение передаётся вращение валу 4. От вала 4 через шлицы движение поступает на зубчатое колесо 10, входящее в зацепление с зубчатым венцом 11, закреплённым в корпусе 12.

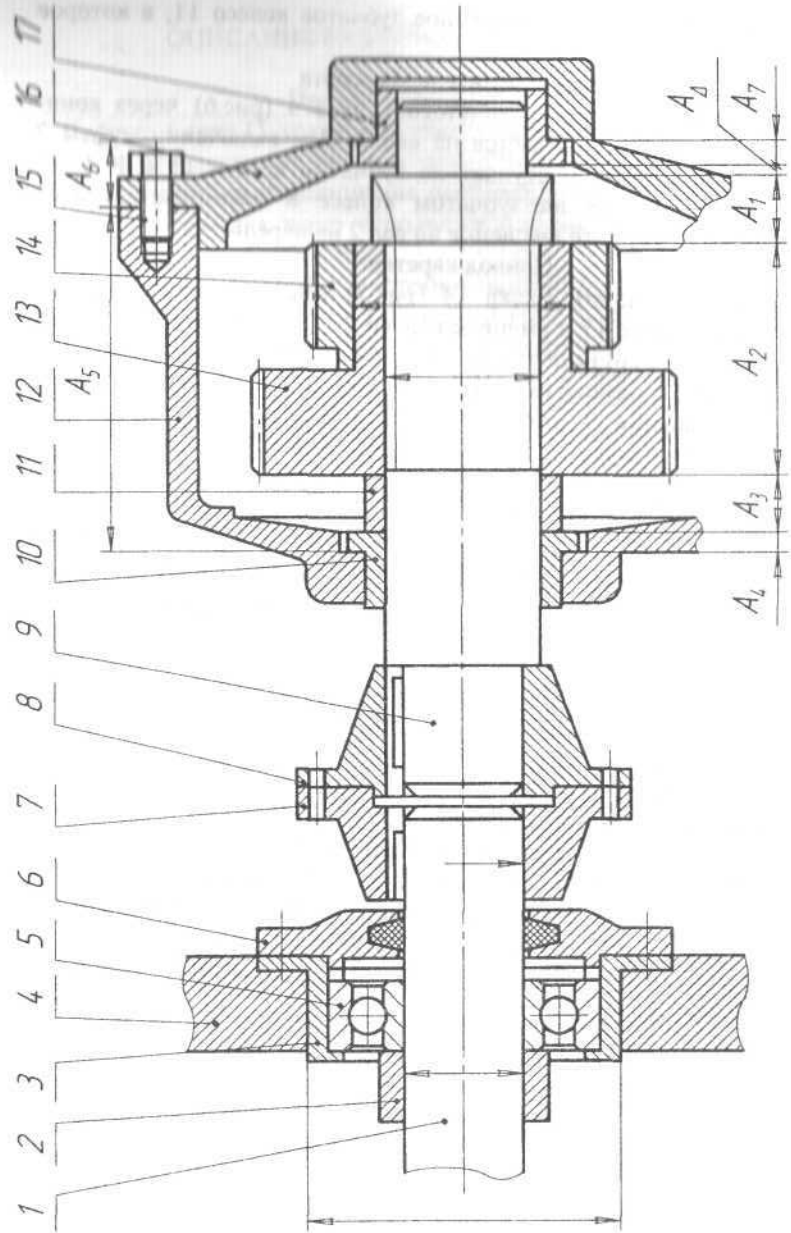


Рис. 1 Привод редуктора

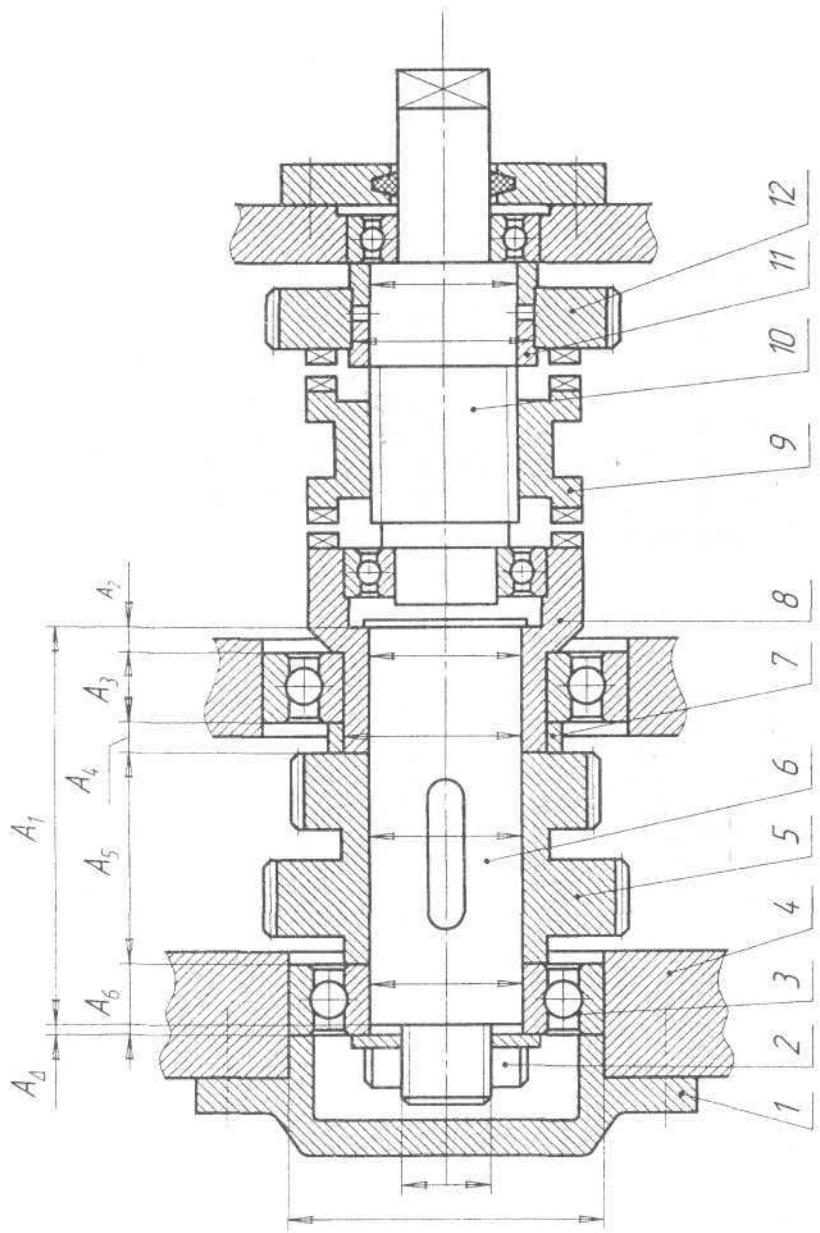


Рис. 2 Выходной вал коробки скоростей

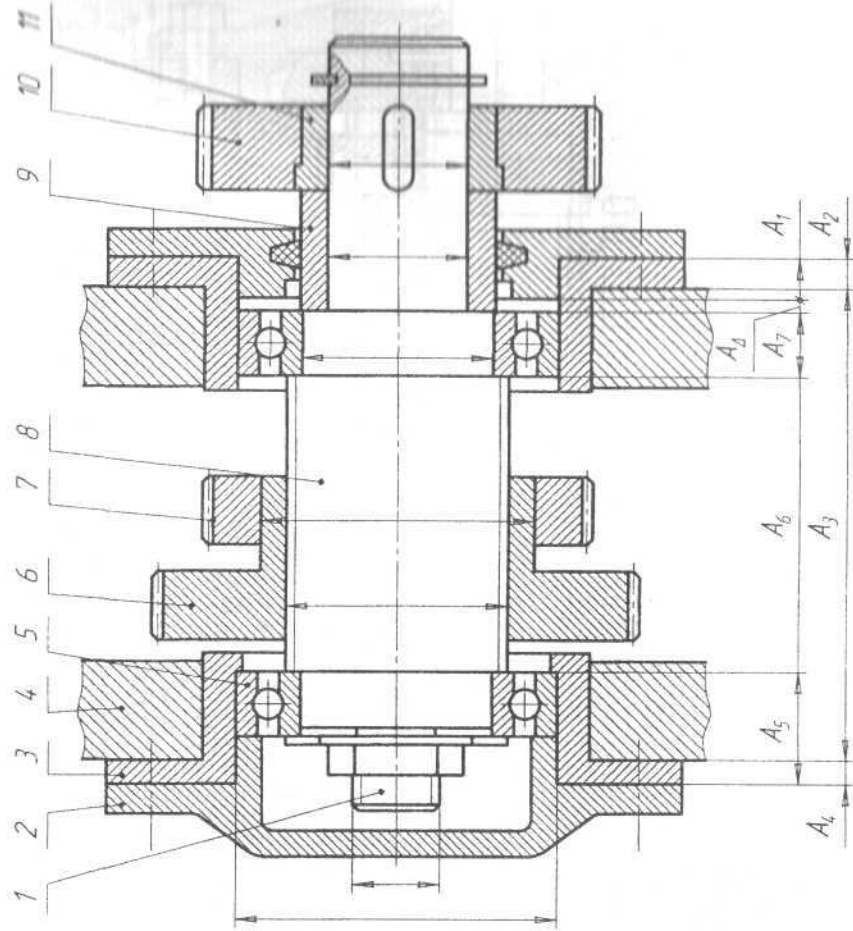


Рис. 3 Ведущий вал коробки скоростей

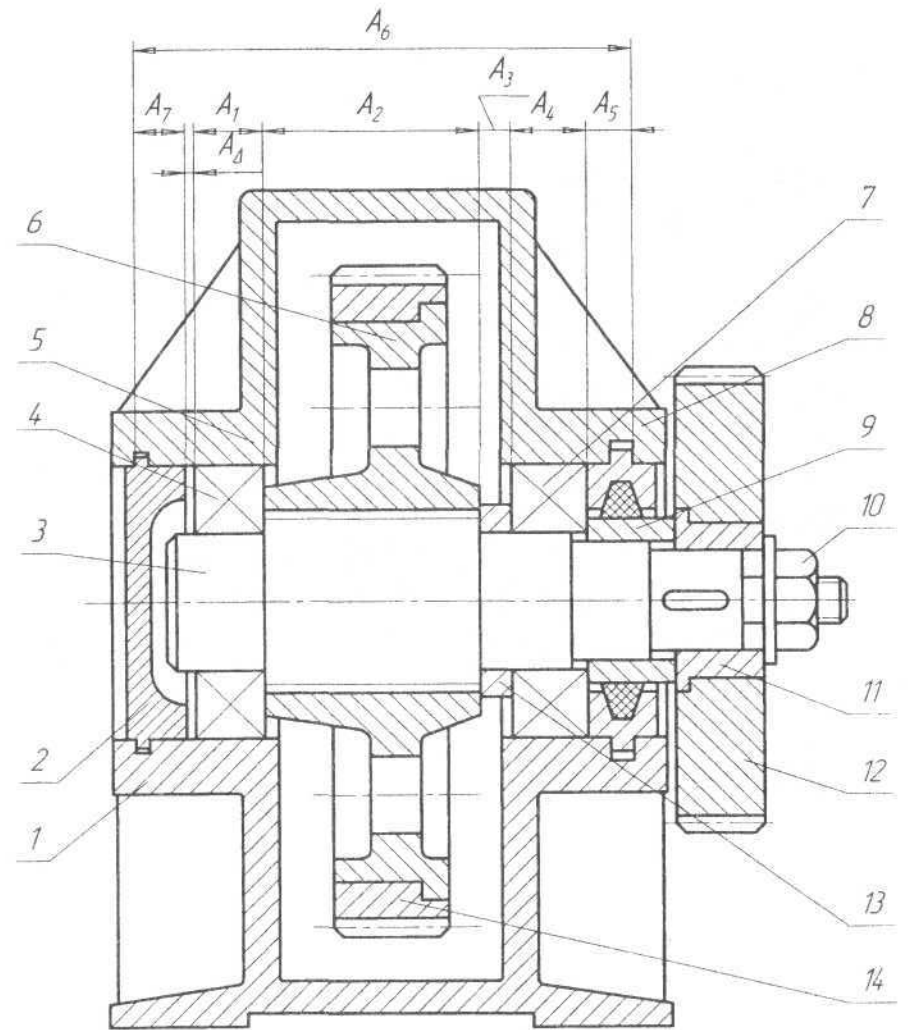


Рис. 4. Редуктор

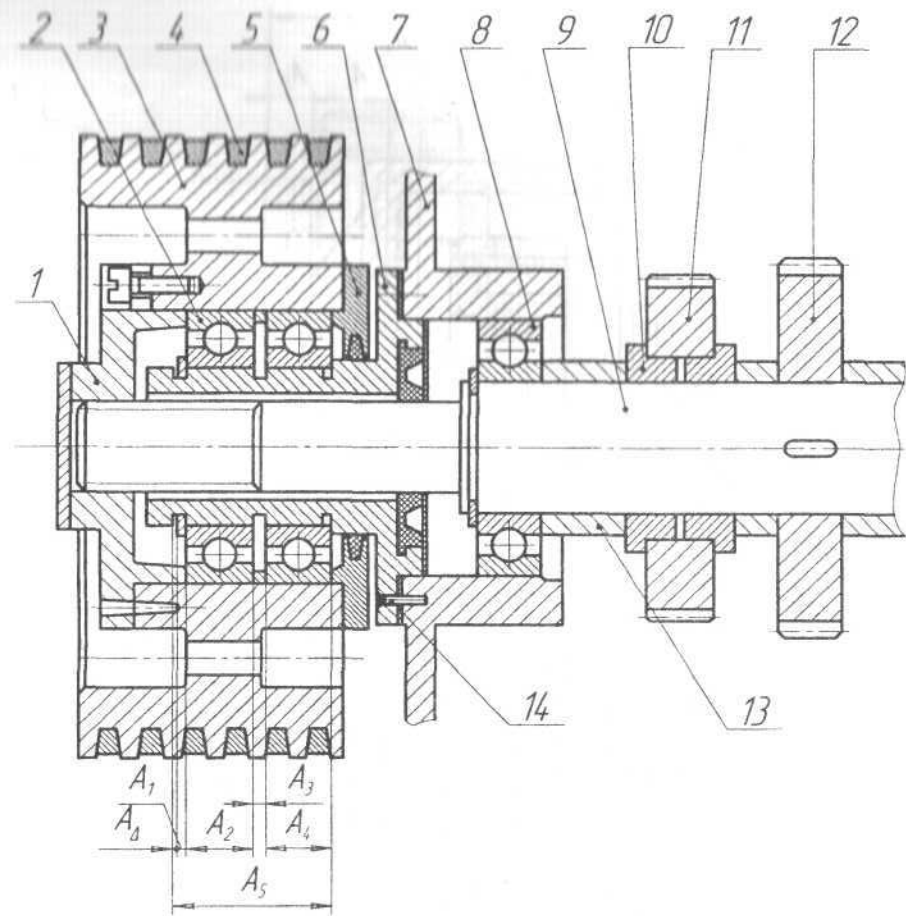


Рис. 5. Привод компрессора

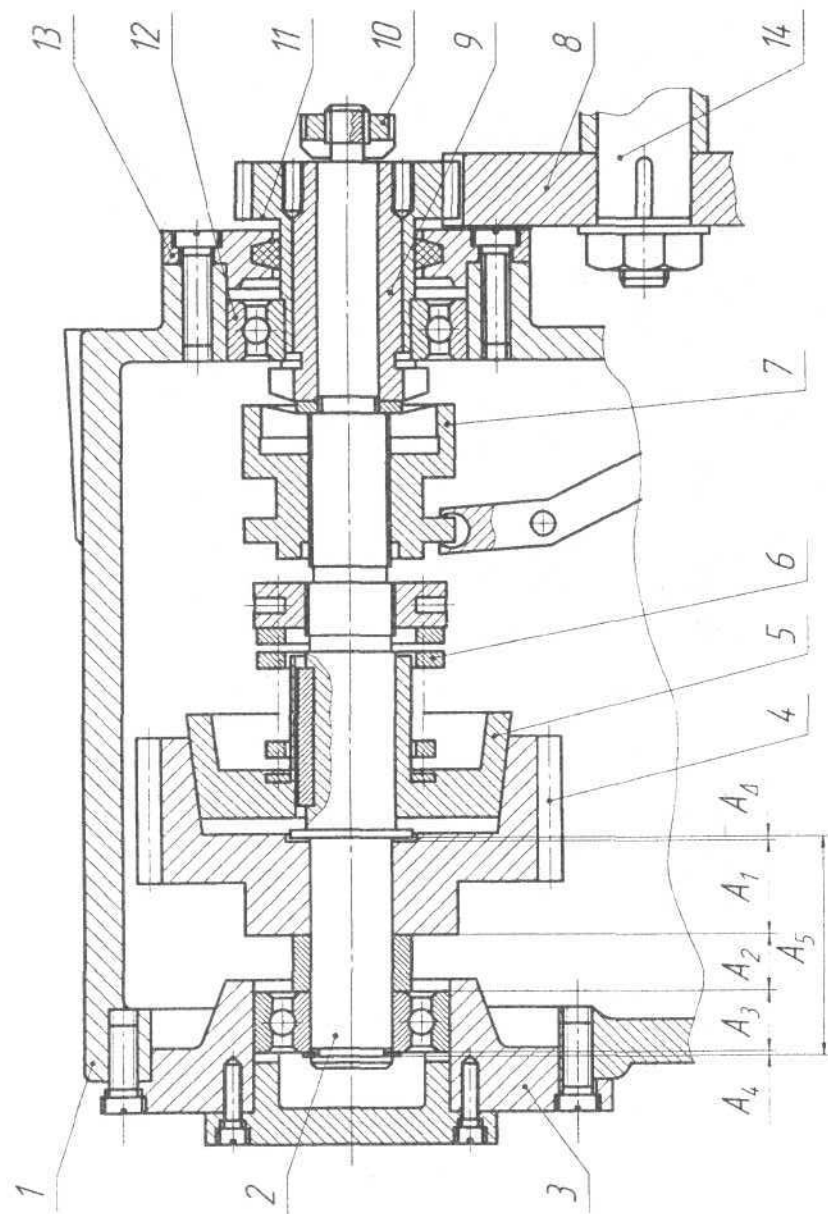


Рис. 6. Предохранительная муфта

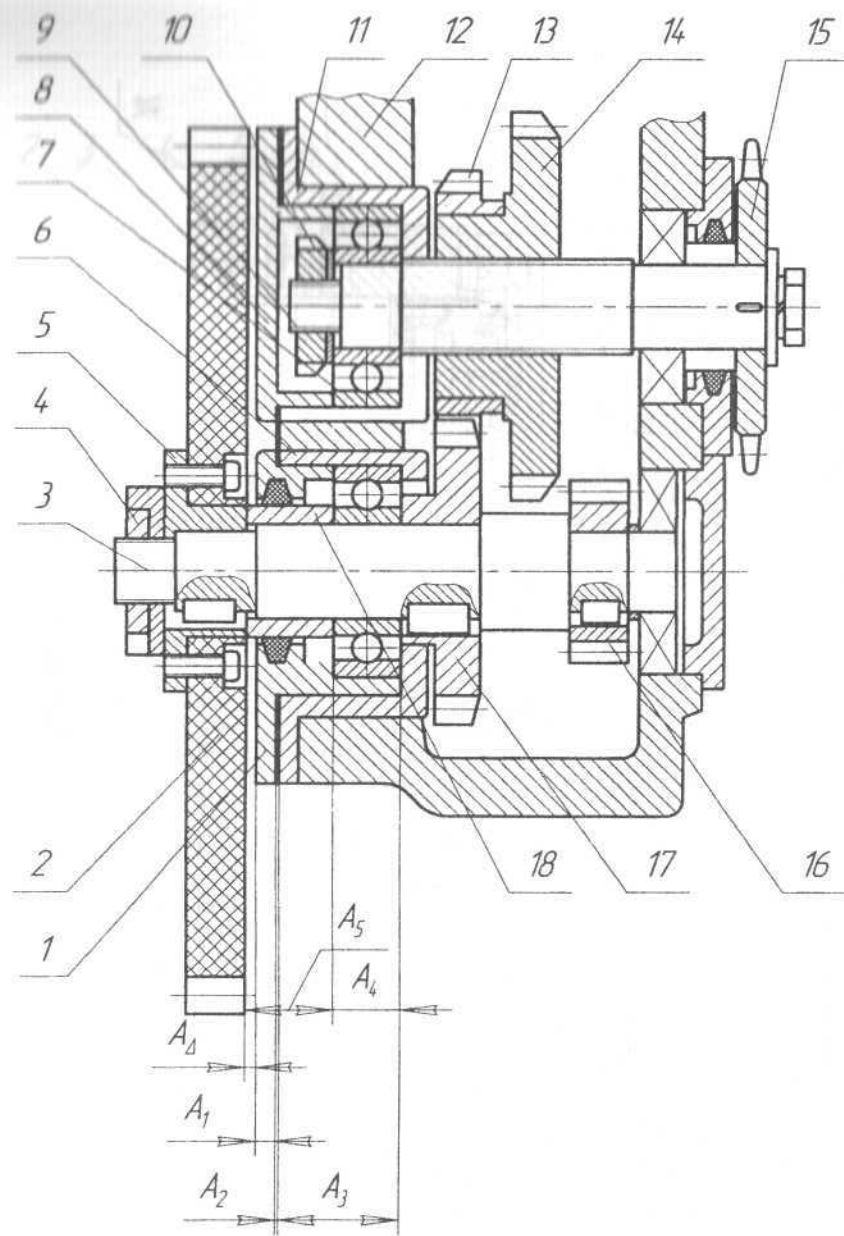


Рис. 7. Привод каретки

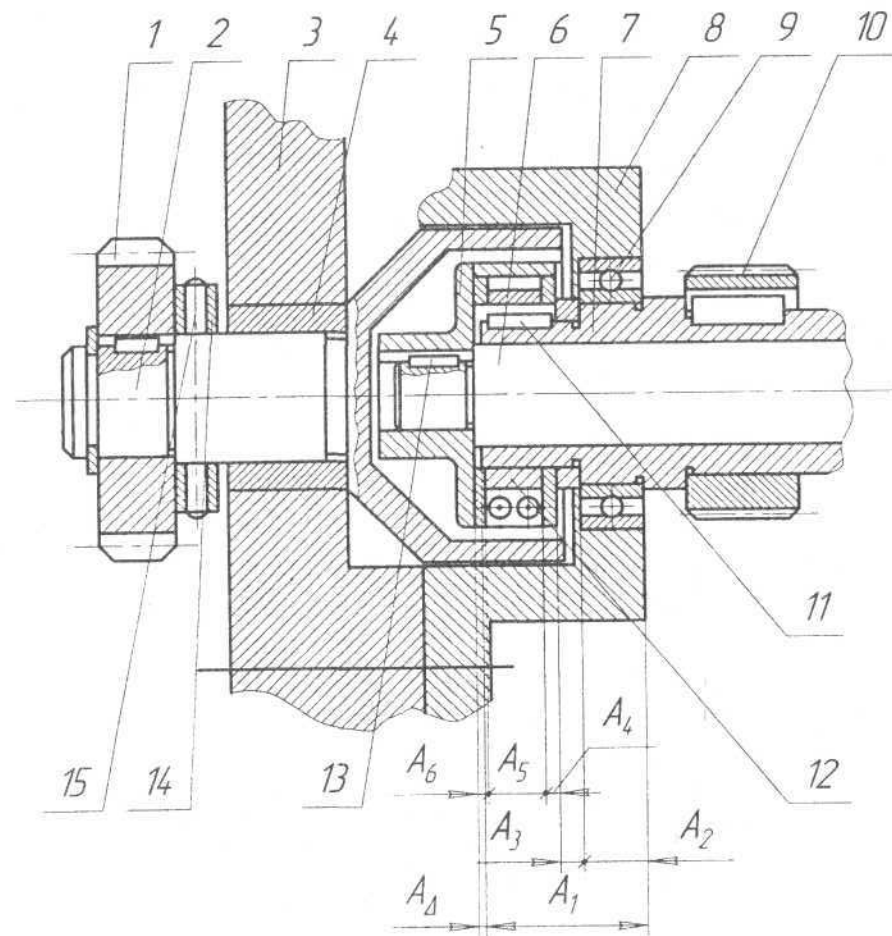


Рис. 8. Муфта обгона

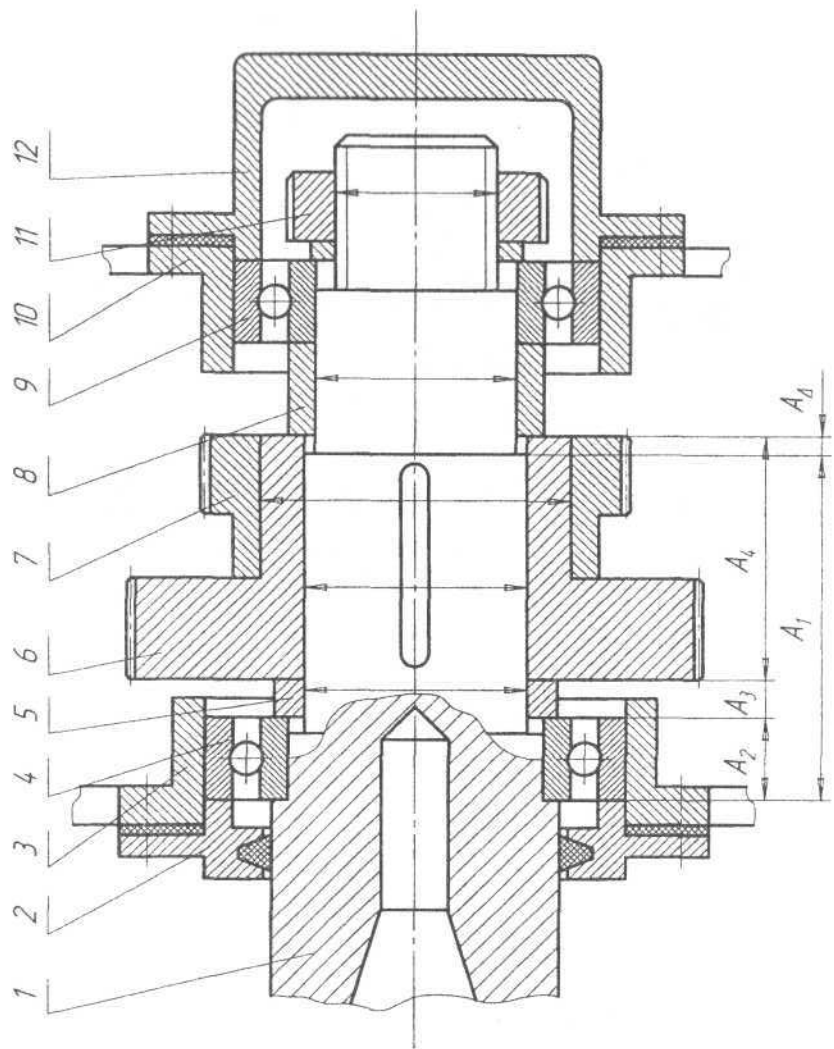


Рис. 9. Привод штифеля

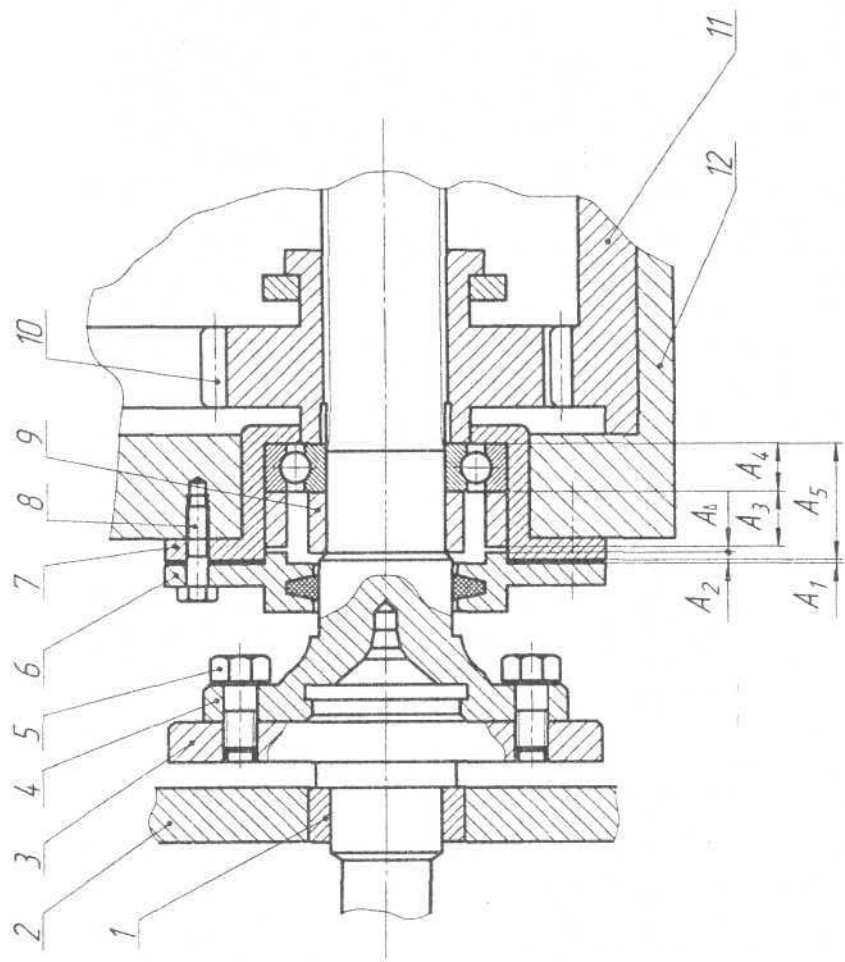


Рис. 10. Планетарный механизм

Таблица 1 - Размеры гладких и резьбовых соединений

Вариант	№ рисунка	Диаметры гладких соединений					Резьбовое соединение
		3	4	5	6	7	
1	2	3	4	5	6	7	8
		1-2	3-4	9-10	1-7*	10-12	15-12
01	1	20	63	47	20	35	M10-6H/6g
02	1	25	70	52	25	40	M10-6H/6g
03	1	30	80	62	30	50	M10-7H/8g
04	1	35	90	72	35	50	M12-7H/8g
05	1	40	95	80	40	56	M14-6H/6g
06	1	45	100	85	45	63	M14-7H/8g
07	1	25	63	52	25	40	M16-7H/8g
08	1	30	70	62	30	45	M10-6G/6g
09	1	40	100	80	40	60	M10-7G/8g
10	1	50	110	90	50	67	M12-7H/8g
		1-4	7-8	10-11	5-6*	11-12	2-6
11	2	47	40	20	20	30	M12×1,5-7H/8g
12	2	62	50	30	30	40	M12×1,5-7H/8g
13	2	80	60	36	40	46	M30×1,5-7H/8g
14	2	90	70	56	50	66	M36×1,5-7H/8g
15	2	62	55	25	25	35	M24×1,5-6H/6g
16	2	80	60	36	35	46	M24×2-7H/8g
17	2	85	65	40	45	50	M36×2-6H/6g
18	2	90	75	48	50	58	M24×1,5-7H/8g
19	2	110	80	55	60	65	M42×2-7H/8g
20	2	120	85	60	65	70	M42×1,5-6H/6g
		2-3	3-4	8-9	8-11*	10-11	1-8
21	3	47	60	18	18	53	M12×1,5-6H/6h
22	3	52	63	25	25	60	M16×1,5-6H/6h
23	3	62	71	28	28	63	M18×2-7H/8g
24	3	72	86	34	34	67	M20×2-6H/6g
25	3	72	85	36	36	71	M20×1,5-6H/6g
26	3	52	67	20	20	56	M16×1,5-7H/8g
27	3	62	75	25	25	60	M12×1,5-7H/8g
28	3	80	90	40	40	75	M24×1,5-7H/8h
29	3	62	80	36	36	80	M18×1,5-6H/6h
30	3	90	110	50	50	90	M24×1,5-6H/6g

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
		1-2	6-14	3-9	3-11*	3-13	3-10
31	4	62	140	24	22	25	M16×1,5-6H/6g
32	4	80	160	34	34	35	M18×2-7H/8g
33	4	100	170	42	42	45	M20×2-7H/8g
34	4	120	250	53	53	55	M24×2-7H/8g
35	4	52	120	20	20	20	M12-7H/8g
36	4	72	150	30	30	30	M16-6H/8g
37	4	90	170	40	38	40	M20×1,5-6H/6g
38	4	62	140	25	24	25	M16×1-6H/8g
39	4	80	160	35	34	35	M18×1,5-6H/6g
40	4	72	150	30	28	30	M20×1,5-7H/8g
		1-3	6-7	9-13	9-12*	9-10	7-14
41	5	62	47	20	20	20	M8-7H/8g
42	5	90	80	40	40	40	M12-7H/8g
43	5	140	110	60	60	60	M12-6H/6g
44	5	150	120	65	65	65	M16-7H/8g
45	5	52	52	25	25	25	M8-6H/6g
46	5	62	72	35	35	35	M8-6G/6h
47	5	72	80	40	40	40	M10-7H/8g
48	5	85	90	40	40	40	M12-6H/6h
49	5	90	85	45	45	45	M16-6H/6g
50	5	110	90	50	50	50	M16-6H/6h
		2-4	2-5	9-11	8-14*	2-9	2-10
51	6	30	30	25	20	15	M10×1,5-6H/6g
52	6	35	36	30	25	20	M14×1,5-6H/6g
53	6	40	40	35	30	25	M16×1,5-6H/6g
54	6	30	30	40	34	25	M16×1,5-7H/8g
55	6	40	40	45	36	34	M20×1,5-6H/6g
56	6	45	45	50	38	40	M20×2-6H/6g
57	6	50	50	56	40	40	M24×2-6H/6g
58	6	55	55	60	45	45	M24×1,5-6H/6g
59	6	50	55	65	50	53	M24×2-7H/8g
60	6	60	60	70	53	56	M27×2-7H/8g
		8-11	11-12	3-5	3-17*	9-15	9-10
61	7	47	56	17	20	20	M10×1,5-7H/8g

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
62	7	52	63	22	25	25	M14×1,5-7H/8g
63	7	72	85	32	35	35	M16×1,5-7H/8g
64	7	52	67	18	20	20	M12×1,5-7H/8g
65	7	62	71	20	25	25	M20×1,5-7H/8g
66	7	72	80	28	30	30	M20×1,5-7H/8g
67	7	62	75	25	30	30	M24×2-7H/8g
68	7	52	60	22	25	25	M18×1,5-7H/8g
69	7	47	60	19	20	20	M14×1,4-7H/8g
70	7	62	71	26	30	30	M14×1,5-7H/8g
		1-2	3-4	2-4	5-6*	7-10	
71	8	30	48	25	22	38	M12-6H/6g
72	8	35	53	30	28	42	M14-6H/6g
73	8	38	56	35	30	48	M16-6H/6g
74	8	45	63	40	36	56	M20-6H/6g
75	8	48	67	42	38	56	M20-7H/8g
76	8	42	60	38	34	53	M16-7H/8g
77	8	50	67	45	42	56	M8-7H/8g
78	8	45	70	40	36	60	M10-7H/8g
79	8	40	60	34	30	45	M12-7H/8g
80	8	30	53	28	25	40	M14-7H/8g
		2-3	1-5	6-7	1-6*	1-8	1-11
81	9	62	22	47	22	20	M10×1-6H/6g
82	9	72	26	52	26	25	M12×1,5-6H/6g
83	9	80	32	62	32	30	M14×1,5-6H/6g
84	9	85	38	72	38	35	M16×1,5-6H/6g
85	9	90	42	80	42	40	M25×1,5-6H/6g
86	9	62	28	52	28	25	M14×1,5-7H/8g
87	9	52	24	47	24	20	M12×1,5-7H/8g
88	9	72	34	62	34	30	M16×1,5-7H/8g
89	9	80	36	72	36	35	M18×1,5-7H/8g
90	9	80	45	80	45	40	M24×1,5-7H/8g
		4-9	6-7	7-12	1-2*	3-4	3-5
91	10	30	72	80	28	70	M8-7H/8g
92	10	35	80	90	34	80	M8-6H/6g

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
93	10	50	110	120	48	60	M10-6H/6g
94	10	65	140	150	63	80	M10-7H/8g
95	10	75	130	140	71	80	M12-7G/8g
96	10	40	80	95	36	50	M12-6H/6g
97	10	50	90	100	45	60	M14-6H/8g
98	10	45	85	100	40	60	M14-7H/8g
99	10	60	110	120	56	67	M16-7H/8g
100	10	65	140	160	60	75	M16-6H/6g

Таблица 2 - Рабочие параметры подшипников скольжения

Вариант	Рабочие параметры сопряжения						
	d, мм	L, мм	R, Н	n, об/мин	R _{Z1} , мкм	R _{Z2} , мкм	Марка масла
1	2	3	4	5	6	7	8
01	25	50	230	1000	2	1,6	И-20А
02	30	45	450	1200	2	1,4	И-20А
03	48	48	1250	1150	2,2	1,6	И-20А
04	36	56	500	1300	3,2	1,6	И-20А
05	42	63	1250	1200	3,6	2	И-25А
06	50	50	1780	1500	3,2	2	И-25А
07	28	42	500	1300	2,4	1,6	И-30А
08	32	48	550	1140	3,2	1,6	И-30А
09	45	45	1000	1200	3,2	2	И-30А
10	53	53	2400	1400	3,2	2	И-30А
11	38	38	1000	1500	2	1,2	И-25А
12	34	51	1500	1600	2	1,6	И-30А
13	44	44	1750	1400	2,4	1,2	И-30А
14	45	68	3000	1300	2,4	1,6	И-30А
15	42	84	2200	1200	3	1,6	И-30А
16	32	64	500	1200	3	1,6	И-20А
17	35	70	1000	1000	2,6	1,4	И-25А
18	32	64	1000	1600	2,6	1,4	И-25А
19	38	56	1500	1400	2,6	1,4	И-30А

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
20	38	38	1000	1800	2	1,6	И-25А
21	52	52	1500	1100	2	1,6	И-20А
22	40	60	1600	1200	2	1,6	И-25А
23	42	42	1000	1400	2,2	1,4	И-25А
24	34	52	1500	1800	2,2	1,4	И-25А
25	32	48	1500	2000	2	1	И-25А
26	30	45	1000	2000	2,2	1,4	И-25А
27	36	54	700	1600	3	1,6	И-20А
28	42	42	1000	1400	1,6	1,6	И-20А
29	28	54	500	1600	1,6	1,6	И-20А
30	32	48	800	1400	2	1,6	И-25А
31	34	68	1000	1500	2,4	1,6	И-25А
32	36	72	1000	1500	3,1	1,6	И-20А
33	38	76	1200	1500	3	2	И-20А
34	40	60	1500	1500	3	2	И-25А
35	40	80	1350	1400	3	2	И-20А
36	44	44	1000	1300	2	1,6	И-20А
37	40	80	1650	1200	3	2	И-25А
38	45	90	2900	1150	3	2	И-30А
39	50	75	3000	1150	3	2	И-30А
40	32	64	1000	1150	2	1,6	И-25А
41	38	57	1500	1300	2	1,6	И-25А
42	32	48	800	1300	2	1,4	И-30А
43	30	60	1000	1300	2	1,4	И-30А
44	32	64	850	1300	1,6	1,6	И-20А
45	36	72	1500	1400	2	2	И-30А
46	32	48	800	1400	2	1,6	И-25А
47	32	48	750	1400	1,6	1,6	И-20А
48	28	54	500	1400	1,6	1,6	И-20А
49	32	64	1000	1400	1,6	1,4	И-25А
50	32	48	1000	1600	2	1,4	И-25А
51	34	34	850	1600	1,6	1,4	И-25А
52	50	50	2000	1600	2	1,4	И-20А
53	46	46	1100	1600	3	1,6	И-20А
54	45	45	1000	1800	3	2	И-20А

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
55	48	48	1300	1800	3	2	И-20А
56	42	42	800	1800	3	2	И-30А
57	25	38	500	1800	1,6	1,2	И-30А
58	24	48	750	1800	1,6	1,2	И-30А
59	28	42	1000	1800	1,6	1,6	И-30А
60	26	52	1000	1800	1,6	1,4	И-30А
61	18	24	100	1600	2	1,6	И-30А
62	20	30	150	1600	2	1,6	И-30А
63	22	33	250	1600	2	1,6	И-30А
64	24	36	350	1600	2	1,6	И-30А
65	26	39	450	1600	2	1,6	И-25А
66	28	28	300	1600	2	1,6	И-25А
67	30	45	715	1500	2	1,6	И-25А
68	32	48	800	1500	2,4	1,6	И-25А
69	34	51	1000	1500	2,4	1,6	И-25А
70	36	36	600	1500	2,4	1,6	И-25А
71	38	57	1000	1500	3	2	И-25А
72	40	40	700	1400	3	2	И-25А
73	42	63	1500	1400	3	2	И-25А
74	45	45	1000	1400	3	2	И-25А
75	48	72	2000	1400	3	2	И-20А
76	50	75	2500	1400	3	2	И-20А
77	53	106	3500	1400	3,2	2,4	И-20А
78	56	112	4000	1400	3,2	2,4	И-20А
79	48	96	2400	1400	3,2	2,4	И-20А
80	40	80	1750	1800	3	2	И-20А
81	38	76	1800	1600	3	2	И-25А
82	22	44	300	1800	3	1	И-25А
83	36	52	700	1800	3	2	И-20А
84	32	64	800	2000	3	2	И-20А
85	36	72	1200	2000	3,2	2	И-20А
86	20	40	190	2000	2	1,6	И-20А
87	60	60	2000	1200	3	3	И-25А
88	55	55	1600	1300	3	3	И-25А
89	50	50	1100	1250	3	3	И-25А

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
90	45	45	1000	1250	3	1,6	И-25А
91	28	56	200	1300	3	3	И-25А
92	24	48	200	1300	2,5	2,5	И-25А
93	30	60	500	1300	2,5	1,6	И-20А
94	50	75	3000	1400	2,5	1,6	И-25А
95	48	72	2000	1100	3	3	И-30А
96	26	52	200	1100	3	3	И-25А
97	35	70	700	1200	3	3	И-25А
98	30	60	600	1200	3	2	И-30А
99	40	80	1200	1100	3	3	И-30А
100	48	96	3600	1100	3	2	И-30А

Таблица 3 - Рабочие параметры соединений с натягом

Вариант	Рабочие параметры сопряжения						
	d, мм	d ₁ , мм	d ₂ , мм	L, мм	Mк, Н.м	R _{Z1} , мкм	R _{Z2} , мкм
1	2	3	4	5	6	7	8
01	50	30	70	40	200	6	10
02	56	36	75	40	250	6	10
03	70	46	90	45	480	5	8
04	75	50	95	50	540	5	8
05	80	60	100	50	400	6	10
06	90	65	110	60	520	6	10
07	70	45	90	50	460	6	10
08	67	48	85	50	480	5	8
09	75	56	95	50	520	5	8
10	90	65	110	60	740	5	8
11	80	-	120	30	230	4	6
12	90	-	150	40	300	4	6
13	60	-	100	50	340	4	6
14	75	-	110	60	380	6	8
15	65	-	90	40	300	6	8
16	50	-	80	50	340	6	8

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
17	65	-	120	60	400	6	8
18	50	-	75	60	440	4	6
19	60	-	80	70	600	6	10
20	65	-	85	80	650	6	10
21	60	28	-	45	300	5	8
22	75	45	-	45	400	5	8
23	60	38	-	60	500	5	8
24	60	48	-	70	560	6	10
25	60	36	-	80	560	6	10
26	70	20	-	75	500	6	10
27	50	25	-	50	450	4	8
28	60	40	-	90	680	4	8
29	56	36	-	70	580	5	8
30	70	50	-	70	600	6	8
31	45	22	-	45	400	6	10
32	56	34	-	60	480	6	10
33	63	42	-	70	500	5	8
34	80	53	-	80	700	5	8
35	40	20	-	50	300	5	10
36	50	30	-	50	400	5	10
37	63	38	-	75	600	5	10
38	50	24	-	75	560	5	10
39	54	34	-	70	600	5	10
40	50	28	-	60	520	5	10
41	40	20	80	50	440	4	8
42	60	40	120	40	480	4	8
43	90	60	140	60	780	4	8
44	85	65	136	60	750	6	10
45	50	25	90	60	450	6	10
46	60	35	90	60	500	6	10
47	63	40	90	60	530	5	10
48	67	40	100	70	530	5	8
49	75	45	110	75	680	5	8
50	66	50	110	60	620	5	8
51	36	20	56	40	150	4	6

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
52	40	22	120	80	400	4	6
53	48	24	75	50	450	4	6
54	53	26	80	60	475	4	6
55	56	30	80	60	540	4	6
56	60	30	90	70	560	5	8
57	67	34	95	70	580	5	8
58	71	36	95	60	590	5	8
59	60	38	90	50	600	4	6
60	60	40	90	60	620	5	8
61	48	29	75	48	540	5	8
62	53	32	80	53	560	3	8
63	67	45	100	67	630	4	8
64	48	26	80	72	680	4	8
65	56	35	85	74	700	5	10
66	75	52	105	75	810	5	10
67	63	40	105	63	600	5	10
68	56	30	90	56	580	3	6
69	50	25	80	75	650	3	6
70	60	38	100	60	650	3	6
71	38	25	58	30	100	4	8
72	42	30	68	40	150	4	8
73	48	35	70	40	200	4	6
74	56	40	80	50	500	4	8
75	58	42	80	50	540	3	6
76	53	38	78	40	400	3	6
77	56	40	80	45	500	3	6
78	60	40	85	30	540	3	6
79	45	34	85	30	150	5	10
80	40	28	70	30	150	5	10
81	40	22	60	30	300	4	8
82	45	26	63	40	400	4	8
83	53	32	71	30	640	4	8
84	58	38	80	40	650	4	8
85	63	42	85	50	680	3	6
86	45	28	67	30	520	3	6

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
87	45	24	70	40	540	3	6
88	53	34	75	40	560	3	6
89	53	34	75	40	600	4	6
90	63	45	85	40	700	4	6
91	40	-	60	30	110	5	10
92	30	-	60	30	230	5	10
93	35	-	50	30	150	5	10
94	40	20	60	40	300	4	8
95	45	20	71	40	480	4	8
96	50	20	75	30	500	4	8
97	50	25	71	30	450	3	6
98	60	25	80	40	540	3	6
99	67	30	85	40	700	3	6
100	60	30	85	40	600	5	10

Материалами охватываемой и охватывающей деталей являются соответственно:

- варианты 1-10 – сталь 40X - Бр ОФ 10-1
- варианты 11-30 – сталь 20XH- сталь45
- варианты 31-40 – сталь40X – СЧ 20
- варианты 41-50 – Бр ОФ 10-1 – сталь40X
- варианты 51-60 – сталь 40 – СЧ 30
- варианты 61-70 – сталь 40X – сталь 20XH
- варианты 71-80 – сталь45 – сталь 20XH
- варианты 81-90 – сталь 20XH – сталь 20XH
- варианты 91-100 – сталь45 – Бр ОФ 10-1.

Таблица 4 – Соединения шлицевые и с подшипниками качения

Вариант	Шлицевые соединения		Подшипники качения		
	Z –d-D	Рассчитать калибры	№ подшипника	R,кН	Характер нагрузки
1	2	3	4	5	6
	9-13		1-5		
01	6×26×30	Э1, К2	204	2,5	А
02	8×32×36	Э2, К2	205	2,8	А

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
03	8×42×46	Э1, К1	206	3,0	В
04	8×46×50	Э1, К1	207	3,2	В
05	8×52×60	Э3, К2	208	4,1	А
06	8×56×65	Э1, К1	209	4,5	В
07	10×36×45	Э2, К2	205	3,0	В
08	8×42×48	Э2, К2	206	3,3	А
09	9×46×56	Э4, К1	208	4,4	В
10	16×56×65	Э3, К2	210	5,1	А
	9-10		3-6		
11	6×21×25	Э1, К2	204	2,0	А
12	10×32×40	Э2, К1	206	2,6	В
13	10×36×45	Э3, К1	208	3,4	А
14	8×56×62	Э4, К2	210	4,6	В
15	6×26×30	Э4, К1	305	2,7	В
16	8×36×40	Э3, К2	307	4,0	А
17	8×42×48	Э1, К1	209	4,5	А
18	8×52×60	Э1, К2	210	5,0	В
19	8×56×65	Э3, К1	212	5,3	В
20	8×62×72	Э3, К2	213	6,3	А
	6-8		5-8		
21	6×21×25	Э2, К1	204	2,4	А
22	6×26×32	Э2, К2	205	2,7	А
23	8×32×36	Э3, К1	206	3,0	В
24	8×36×42	Э4, К1	207	3,2	В
25	10×26×32	Э3, К2	207	3,6	А
26	10×32×40	Э1, К1	205	2,4	В
27	8×42×48	Э1, К2	206	3,3	В
28	10×32×40	Э2, К2	208	4,6	А
29	8×52×60	Э2, К1	206	3,6	В
30	8×36×40	Э1, К1	210	5,2	А
	3-6		3-4		
31	8×26×30	Э1, К2	305	3,0	А
32	8×36×42	Э2, К2	307	3,6	А
33	8×46×54	Э3, К1	309	6,0	А
34	8×56×65	Э4, К1	311	6,4	А

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
35	6×31×25	Э3, К2	304	2,6	А
36	10×32×40	Э1, К1	306	3,2	В
37	10×42×52	Э2, К2	308	5,3	В
38	10×26×32	Э1, К1	305	3,3	В
39	10×36×45	Э2, К2	307	3,8	В
40	8×32×36	Э4, К1	306	3,5	А
	1-9		2-6		
41	6-11×14	Э1, К1	206	3,6	А
42	6×21×25	Э2, К1	210	5,5	А
43	8×46×50	Э3, К2	216	6,4	В
44	10×42×52	Э3, К1	217	8,8	В
45	6×11×14	Э2, К2	205	3,2	А
46	6×13×16	Э2, К2	206	3,4	А
47	6×16×20	Э2, К2	207	4,1	А
48	10×21×26	Э1, К2	208	4,6	В
49	10×23×29	Э2, К2	210	5,8	В
50	6×28×34	Э3, К1	212	6,2	А
	2-7		11-12		
51	6×26×30	Э2, К2	307	3,7	А
52	10×23×29	Э3, К1	308	3,9	В
53	10×26×32	Э2, К2	309	3,9	А
54	6×28×30	Э2, К1	310	4,0	В
55	10×32×40	Э2, К2	311	4,2	А
56	8×32×42	Э3, К1	312	4,4	А
57	10×36×45	Э3, К1	313	4,5	В
58	10×42×58	Э4, К1	314	4,8	А
59	8×42×48	Э4, К1	315	5,0	В
60	8×46×54	Э2, К2	316	5,2	В
	9-14		7-9		
61	10×23×29	Э3, К2	204	2,8	А
62	10×26×32	Э1, К1	205	3,1	В
63	10×36×45	Э1, К1	207	3,8	А
64	10×21×26	Э2, К1	304	4,2	В
65	10×28×35	Э3, К2	305	4,9	В
66	10×42×52	Э2, К2	306	5,2	А

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
67	10×32×40	Э2, К2	206	3,4	А
68	6×26×30	Э4, К2	205	3,0	А
69	6×21×25	Э2, К1	204	2,7	В
70	8×32×38	Э4, К1	206	3,2	А
7-9					
71	10×21×26	Э3, К2	208	3,2	А
72	10×23×29	Э4, К2	209	3,5	А
73	10×28×35	Э4, К2	210	3,8	А
74	10×32×40	Э4, К1	211	4,0	В
75	10×46×56	Э3, К1	312	4,5	В
76	16×52×60	Э3, К2	311	5,0	В
77	16×56×65	Э2, К1	212	5,0	А
78	16×62×72	Э2, К1	312	5,2	А
79	16×72×82	Э2, К1	310	4,5	В
80	20×82×92	Э3, К2	309	3,8	В
1-4					
81	6×21×25	Э2, К1	204	3,1	А
82	10×36×45	Э2, К1	205	3,8	В
83	8×36×40	Э3, К1	206	4,2	В
84	8×52×60	Э2, К1	207	5,0	А
85	8×26×30	Э3, К2	208	5,6	А
86	8×42×48	Э2, К2	206	4,0	А
87	8×56×62	Э4, К1	204	3,4	А
88	10×46×56	Э3, К2	206	4,4	А
89	10×36×45	Э1, К1	207	4,7	В
90	8×46×50	Э2, К2	208	5,2	В
4-10					
91	10×23×29	Э1, К2	306	5,6	А
92	10×26×32	Э1, К1	307	5,8	В
93	8×42×48	Э3, К2	310	7,7	А
94	8×56×65	Э2, К2	313	8,0	В
95	8×62×72	Э2, К2	215	6,7	А
96	8×36×40	Э3, К2	208	5,0	В
97	8×46×50	Э3, К1	210	4,8	В
98	10×32×40	Э2, К1	209	5,2	А

Окончание таблицы 4

1	2	3	4	5	6
99	16×52×60	Э1, К1	212	6,0	А
100	16×66×65	Э1, К2	313	7,9	В

Условные обозначения:

- Э1 - элементный калибр для контроля центрирующего диаметра вала.
 Э2 - элементный калибр для контроля ширины шлица вала.
 Э3 - элементный калибр для контроля центрирующего диаметра втулки.
 Э4 - элементный калибр для контроля ширины впадины втулки.
 К1 - комплексный калибр для контроля вала.
 К2 - комплексный калибр для контроля втулки.
 А - нагрузка с умеренными толчками и вибрациями, перегрузка до 150%.
 В - нагрузка с сильными ударами и вибрациями, перегрузка до 300%.

Таблица 5- Параметры и режимы работы зубчатых передач

Вариант	Параметры и режимы работы					
	m, мм	Z	a, мм	V, м/с	t ₁ , °C	t ₂ , °C
1	2	3	4	5	6	7
01	2	60	100	4,5	40	30
02	2,5	50	125	6,2	60	40
03	3	40	150	3,6	48	40
04	2	42	72	3,2	50	38
05	2	47	88	3,8	55	45
06	4	35	160	4,8	60	45
07	2,5	60	150	6,6	65	52
08	3	45	120	5,2	52	44
09	3	29	90	3,0	48	40
10	2,25	42	115	2,8	50	34
11	2	65	110	8	60	50
12	2,5	60	125	7,5	57	50
13	3	50	120	6,8	54	45
14	4	40	200	6,4	50	40
15	2,5	50	112,5	12	70	50
16	2,75	47	121	11	70	52
17	3	60	165	10,5	65	50
18	3,5	40	105	10,4	65	55

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
19	4	35	140	7,2	60	50
20	4,5	30	135	10,6	75	55
21	2	45	90	5,0	50	40
22	2,25	40	112,5	4,8	50	42
23	2,5	40	100	4,2	48	40
24	2,75	35	110	3,5	48	42
25	3	40	150	4,0	50	42
26	2,25	50	135	3,8	40	34
27	2,5	50	150	3,5	50	40
28	3	35	135	3,2	50	42
29	3	40	150	3,0	45	36
30	3,5	50	140	3,4	48	36
31	2	65	110	6,5	55	45
32	2,25	70	136	6,2	50	40
33	2,75	65	165	4,0	45	35
34	3	50	135	3,8	45	36
35	3,5	40	175	3,5	40	32
36	4	40	200	2,8	45	30
37	3,5	50	140	2,6	40	30
38	3	60	150	3,0	50	40
39	2,5	50	100	2,8	50	42
40	2	60	100	2,5	55	40
41	1,5	38	66	4,5	60	50
42	2,5	31	80	4,2	60	52
43	2,75	42	121	4,0	55	42
44	4	27	120	3,8	50	42
45	1,5	35	60	6,4	65	50
46	1,75	42	87,5	4,8	60	58
47	2	42	100	4,0	50	40
48	2,5	35	100	3,2	45	35
49	2,5	38	125	3,5	48	35
50	3	40	150	2,8	40	30
51	2	40	70	4,5	50	38
52	2,5	40	100	4,8	56	42
53	2,5	50	125	3,3	50	40

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
54	2	60	100	3,5	48	50
55	3	40	105	5,8	52	40
56	3	30	120	6,8	50	40
57	3	26	78	8	55	42
58	2	30	90	8,1	54	42
59	2,5	60	150	8	54	38
60	2	80	160	8,4	54	40
61	2	24	60	6,5	55	45
62	2	20	50	6,8	50	42
63	3	44	132	7,2	54	40
64	3	46	138	6	45	35
65	3	52	156	8,8	55	45
66	3	60	135	9,0	56	45
67	4	40	160	9,0	60	50
68	4	45	180	8	65	52
69	4	50	200	8,5	70	55
70	4	52	210	9,5	70	53
71	2	30	70	6,2	54	45
72	2	36	70	6,8	50	40
73	3	24	180	7	50	38
74	3	27	81	6,2	45	35
75	3	28	84	6,6	48	38
76	2	40	120	7	54	42
77	2	42	84	7	50	40
78	2	45	90	8	50	40
79	3	30	90	9	55	44
80	3	25	75	9	56	45
81	4	40	160	9	54	42
82	4	30	120	9	58	44
83	4	35	140	6,5	50	40
84	3	40	120	6,5	50	40
85	3	45	135	7	50	40
86	3	50	150	7	52	40
87	2	50	125	8	50	40
88	2	60	140	8,4	50	38

Окончание таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
89	2,5	60	150	7,5	60	50
90	2,5	50	125	7,5	62	50
91	3	44	132	7,5	60	50
92	3	48	144	8,2	62	50
93	3	60	150	6	48	50
94	3	60	150	5,4	45	35
95	2	36	90	6,8	52	43
96	2	40	76	7,4	55	45
97	2	44	66	7,8	60	50
98	2,8	36	90	8,2	58	48
99	2,5	44	110	8,4	60	50
100	2,5	56	168	7,4	55	45

При расчёте принять: $\alpha_1=11 \cdot 10^{-6}$ град. $^{-1}$; $\alpha_2=9,8 \cdot 10^{-6}$ град. $^{-1}$.

Таблица 6 - Данные для расчёта размерной цепи

Вариант	Номинальные размеры звеньев размерной цепи							
	A_{Δ}	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7
1	2	3	4	5	6	7	8	9
01	$1_{+0,6}^{+0,3}$	10	45	15	2	67	8	2
02	$1_{-0,1}^{+0,2}$	12	48	18	3	75	10	3
03	$1_{-0,2}^{+0,3}$	15	50	20	4	80	14	4
04	$1_{-0,3}^{+0,2}$	18	55	22	5	90	16	5
05	$1_{-0,45}$	20	60	30	6	105	18	6
06	$0_{+0,3}^{+0,8}$	22	65	32	7	115	18	7
07	$1_{+0,4}$	18	50	20	5	85	14	5
08	$1_{-0,38}$	12	52	20	5	80	15	5
09	$1_{-0,2}^{+0,1}$	8	40	15	4	60	12	4
10	$1_{-0,1}^{+0,3}$	15	40	20	6	80	18	6

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	$0_{+0,6}^{+0,9}$	86	5	18	9	40	14	-
12	$1_{\pm 0,2}$	100	10	20	7	48	16	-
13	$1_{\pm 0,25}$	126	20	22	12	55	18	-
14	$1_{-0,5}$	140	18	24	8	71	20	-
15	$1_{\pm 0,2}$	130	14	22	14	60	21	-
16	$1_{-0,4}$	110	12	21	11	50	17	-
17	$2_{-0,35}$	113	16	23	8	50	18	-
18	$2_{-0,4}$	130	10	25	12	65	20	-
19	$1_{\pm 0,18}$	125	16	26	14	48	22	-
20	$1_{\pm 0,25}$	130	18	28	12	50	23	-
21	$1_{\pm 0,25}$	7	4	202	4	26	160	16
22	$0_{+0,5}^{+0,9}$	5	3	178	3	25	140	14
23	$1_{-0,4}$	6	3	192	3	26	150	15
24	$1_{-0,5}$	8	4	197	4	20	160	16
25	$1_{-0,45}$	9	5	219	5	32	170	17
26	$0_{+0,35}^{+0,80}$	10	6	215	6	30	170	17
27	$1_{-0,46}$	10	5	175	5	20	140	14
28	$1_{\pm 0,28}$	12	7	227	7	30	180	18
29	$1_{-0,4}$	9	5	204	5	28	160	16
30	$1_{-0,6}$	14	8	251	8	32	200	20
31	$1_{\pm 0,2}$	17	30	10	17	12	95	8
32	$1_{\pm 0,15}$	21	45	12	21	16	130	14
33	$1_{-0,3}^{+0,2}$	25	50	14	25	22	155	18
34	$1_{-0,4}$	29	60	17	29	26	186	24

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
35	1 _{-0,3}	15	65	16	25	22	162	18
36	1±0,25	19	70	13	19	16	152	14
37	1 _{-0,45}	23	60	12	23	17	150	14
38	1±0,26	17	70	10	17	16	145	14
39	0 ^{+0,8} _{+0,4}	21	48	10	21	16	130	14
40	0 ^{+0,7} _{+0,3}	19	50	12	19	14	124	10
41	0 ^{+0,4} _{+0,1}	1,4	16	4,6	16	38	-	-
42	0 ^{+0,70} _{+0,45}	2	20	8	20	50	-	-
43	0 ^{+0,6} _{+0,3}	2,4	26	21,6	36	76	-	-
44	0 ^{+0,8} _{+0,5}	2,4	28	31,6	28	90	-	-
45	0 ^{+0,50} _{+0,25}	1,4	15	6,6	15	28	-	-
46	0 ^{+0,3} _{+0,1}	1,6	16	8,4	16	42	-	-
47	1±0,13	2	17	10	17	47	-	-
48	1 _{-0,2}	2	19	12	19	53	-	-
49	1 _{-0,25}	2,4	20	12,6	20	56	-	-
50	1 ^{+0,7} _{+0,5}	2	22	16	22	63	-	-
51	0 ^{+0,5} _{+0,2}	20	28	18	2	68	-	-
52	0 ^{+0,6} _{+0,3}	25	34	17	2	78	-	-
53	0 ^{+0,7} _{+0,4}	32	34	18	3	87	-	-
54	0 ^{+0,4} _{+0,1}	24	46	18	2	90	-	-
55	0 ^{+0,6} _{+0,2}	30	56	18	3	107	-	-

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
56	0 ^{+0,5} _{+0,2}	32	23	19	3	77	-	-
57	0 ^{+0,7} _{+0,4}	34	25	20	3	82	-	-
58	0 ^{+0,4} _{+0,1}	36	12	21	3	72	-	-
59	0 ^{+0,8} _{+0,5}	38	21	20	3	82	-	-
60	0 ^{+0,8} _{+0,4}	40	22	22	3	87	-	-
61	2 ^{+0,45} _{+0,20}	5	1	26	14	20	-	-
62	2 ^{+0,50} _{+0,30}	6	1	30	15	24	-	-
63	2 ^{+0,60} _{+0,35}	6	1	36	17	28	-	-
64	2 ^{+0,70} _{+0,35}	8	1	32	15	28	-	-
65	2 ^{+0,80} _{+0,45}	9	1	35	17	30	-	-
66	2 ^{+0,60} _{+0,30}	9	1	39	19	32	-	-
67	2 ^{+0,40} _{+0,10}	8	1	35	16	30	-	-
68	2 ^{+0,48} _{+0,24}	5	1	29	15	22	-	-
69	2 ^{+0,52} _{+0,26}	6	1	19	14	14	-	-
70	2 ^{+0,60} _{+0,35}	8	1	20	16	15	-	-
71	1 _{-0,3}	56	18	5	7	22	5	-
72	1 ^{+0,65} _{+0,30}	60	19	5	7	24	6	-
73	1 ^{+0,15} _{-0,20}	63	20	6	7	25	6	-
74	1±0,2	63	21	6	7	25	5	-
75	1±0,18	67	22	7	7	26	6	-
76	2±0,22	80	29	7	8	30	8	-
77	2±0,20	71	22	6	8	30	7	-
78	2±0,18	85	31	8	9	34	5	-

Окончание таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
79	2±0,20	85	27	8	9	30	7	-
80	2±0,22	80	25	8	9	34	6	-
81	1±0,15	80	16	5	60	-	-	-
82	1 ^{+0,40} _{+0,10}	90	17	7	67	-	-	-
83	1 ^{+0,50} _{+0,30}	80	18	13	50	-	-	-
84	1 ^{+0,60} _{+0,30}	93	19	12	63	-	-	-
85	0 ^{+0,35} _{+0,10}	71	17	4	50	-	-	-
86	0 ^{+0,80} _{+0,55}	85	15	3	67	-	-	-
87	0 ^{+0,65} _{+0,45}	87	15	5	67	-	-	-
88	0 ^{+0,40} _{+0,18}	84	21	7	56	-	-	-
89	0 ^{+0,50} _{+0,22}	86	19	7	60	-	-	-
90	1±0,16	108	20	14	75	-	-	-
91	1 ^{+0,2}	1	6	19	12	37	-	-
92	1±0,10	1	8	19	12	39	-	-
93	1 ^{-0,24}	1	5	27	15	47	-	-
94	1 ^{-0,25}	2	7	33	15	55	-	-
95	1±0,13	2	8	25	18	50	-	-
96	0 ^{+0,50} _{+0,30}	2	7	18	12	36	-	-
97	0 ^{+0,60} _{+0,40}	1	8	20	15	42	-	-
98	0 ^{+0,48} _{+0,25}	1	6	19	15	39	-	-
99	0 ^{+0,45} _{+0,25}	2	7	22	18	45	-	-
100	0 ^{+0,70} _{+0,48}	1	8	33	18	48	-	-