

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 26.12.2021 15:29:47
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)
Кафедра машиностроительных технологий и оборудования



УТВЕРЖАЮ

Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

02 2018 г.

ВЫБОР РЕДУКТОРА

Методические указания
по курсовому проектированию и практическим занятиям
по курсу «Детали машин и основы конструирования»
для студентов очной и заочной формы обучения

Курск 2018

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)
Кафедра машиностроительных технологий и оборудования

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ О.Г. Локтионова
« ____ » _____ 201_ г.

ВЫБОР РЕДУКТОРА

Методические указания
по курсовому проектированию и практическим занятиям
по курсу «Детали машин и основы конструирования»
для студентов очной и заочной формы обучения

Курск 2018

УДК 621.8

Составитель: А.А. Горохов, М.С. Разумов, О.С. Зубкова

Рецензент

кандидат технических наук, доцент В.В. Малыхин

Выбор редуктора: Методические указания по курсовому проектированию и практическим занятиям по курсу «Детали машин и основы конструирования» для студентов очной и заочной формы обучения / Юго-Запад. гос. ун-т. Сост. А.А. Горохов, М.С. Разумов, О.С. Зубкова. - Курск, 2018 г. - 48 с.

Излагаются рекомендации и порядок расчёта плоскоременной, клиноременной передачи, а также цепных передач роликовой и зубчатой цепью. Приведены справочные данные.

Методические указания соответствуют требованиям ФГОС-3 по направлению подготовки бакалавров направлений 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов очной и заочной форм обучения.

Работа предназначена для студентов направлений 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов очной и заочной форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 2,8. Уч. - изд. л.2,5. Тираж 30 экз. Заказ . Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

Выбор редуктора

1. Основные параметры редукторов

Выбор редуктора в общем случае осуществляется по заданному передаточному числу u , крутящему моменту на тихоходном валу T_T и допускаемой радиальной нагрузке на быстроходном и тихоходном валах.

Соотношение между мощностью на быстроходном валу редуктора P_B и тихоходном P_T определяется через к.п.д. редуктора η

$$P_T = P_B \cdot \eta . \quad (4.1)$$

Крутящий момент на тихоходном валу (н·м)

$$T_T = 9550 P_T / n_T; \quad (4.2)$$

$$T_T = T_B \cdot u \cdot \eta . \quad (4.3)$$

В табл. 4.1 приведены основные параметры редукторов общего назначения и некоторые специальные типы редукторов, выпускаемые в настоящее время и рассчитанные на перспективный выпуск.

При установке на концах валов редукторов деталей, создающих консольную нагрузку, ее значение не должно превосходить значений, приведенных в соответствующих таблицах. При отсутствии указаний о значении предельной консольной нагрузки необходим проверочный расчет консолей быстроходного или тихоходного валов и подшипников.

2. Цилиндрические редукторы

Одноступенчатые редукторы. Горизонтальные одноступенчатые редукторы типа ЦУ обеспечивают крутящие моменты 0,25-8 кН·м на тихоходном валу в диапазоне передаточных чисел 2-6,3. На рис.4.1 показаны варианты исполнения редукторов, где B - быстроходный вал, T - тихоходный вал, а основные параметры редукторов приведены в табл.4.2. Габаритные, установочные и присоединительные размеры показаны на рис.4.2 и приведены в табл. 4.3.

Пример обозначения редуктора: Редуктор ЦУ - 200 - 4,5 - 12У2, ГОСТ 21426 - 75, где ЦУ - тип редуктора, 200 - межосевое расстояние; 4,5 - передаточное число; 12 - вариант сборки; У2 - климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69.

Основные параметры редукторов общего назначения

Таблица 4.1

Тип редуктора	Типоразмер	Межосевое расстояние, мм	Передаваемая мощность, кВт *	Крутящий момент на тихоходном валу, кН·м	Передаточное число	Завод-изготовитель
Цилиндрический горизонтальный одноступенчатый, ГОСТ – 21426 – 75	ЦУ – 100	100	6,1 – 19,2	0,25	2,0; 2,24; 2,5; 2,8; 3,15; 3,55; 4,0; 4,5; 5,0; 5,6; 6,3	Ижевский редукторный завод
	ЦУ – 160	160	24,4 – 76,8	1,0		
	ЦУ – 200	200	48,8 – 153,6	2,0		
	ЦУ – 250	250	97,6 – 307,2	4,0		
	ЦУ – 315	315	195 – 614	8,0		Майкопский редукторный завод
Цилиндрический горизонтальный двухступенчатый, ГОСТ – 20758 – 75	Ц2У – 100	180	0,96 – 4,82	0,25	8; 10; 12,5; 16; 18; 20; 25; 28; 31,5; 35,5; 40	Ижевский редукторный завод
	Ц2У – 125	205	1,92 – 9,94	0,5		
	Ц2У – 160	260	3,84 – 19,9	1,0		
	Ц2У – 200	325	7,68 – 39,8	2,0		
	Ц2У – 250	410	15,4 – 79,6	4,0		
Цилиндрический горизонтальный двухступенчатый с зацеплением Новикова	Ц2У – 315Н	515	24,0 – 150	7,8	8; 10; 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50	Майкопский редукторный завод
	Ц2У – 400Н	650	47,9 – 307	15,9		
	Ц2У – 500	815	97,5 – 610	31,5		
Цилиндрический горизонтальный трехступенчатый	Ц3У – 160	340	0,75 – 3,32	1,0	45; 50; 56; 63; 80; 100; 125; 160; 200	Ижевский редукторный завод
	Ц3У – 200	425	1,5 – 6,64	2,0		
	Ц3У – 250	535	3,0 – 12,3	4,0		
Цилиндрический горизонтальный трехступенчатый с зацеплением Новикова	Ц3У – 315Н	640	6,0 – 24,6	8,0	45; 50; 56; 63; 80; 100; 125; 160; 200	Ижевский редукторный завод
	Ц3У – 400Н	810	12 – 49,2	16,0		
Цилиндрический горизонтальный двухступенчатый соосный	Ц2С – 63	63	0,31 – 1,92	0,125	8; 10; 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50	Псковский завод зубчатых колес
	Ц2С – 80	80	0,62 – 3,84	0,25		
	Ц2С – 100	100	1,24 – 7,98	0,5		
	Ц2С – 125	125	2,48 – 15,9	1,0		

Продолжение табл. 4.1

Тип редуктора	Типоразмер	Межосевое расстояние, мм	Передаваемая мощность, кВт *	Крутящий момент на тихоходном валу, кН·м	Передаточное число	Завод-изготовитель
Трехступенчатый вертикальный усиленного типа	ВКУ - 500М	500	9,5 – 28,4	1,68 – 3,8	20,65; 28,36; 61,77	Завод Сибтяжмаш
	ВКУ - 750М ВКУ - 765М	750 765	15,4 – 111 15,4 – 111	7,45 – 13,6 7,45 – 13,6	18,4; 20,3; 22,5; 25,28; 31,6; 36; 38,6; 44,8; 51,5; 56,8; 62,9; 70; 78,4; 88,5; 100,8; 125,4; 136	
	ВКУ - 965М	965	27,0 – 226	12,4 – 25,6	16,56; 18,28; 20,22; 22,5; 25,2; 28,44; 32,4; 34,73; 40,32; 43,71; 51,05; 56,52; 62,9; 70,46; 79,52; 90,59; 97,11; 112,74; 122,23; 139,82	
Планетарный одноступенчатый, ГОСТ – 2219 – 78	Пз – 31,5	32,35 **	1,54 – 3,04	0,125	6,3; 8; 10; 12,5	Псковский завод мотор-редукторов
	Пз – 40	40	3,08 – 6,08	0,25		
	Пз – 50	50	3,08 – 12,1	0,50		
	Пз – 63	63	12,1 – 24,1 24,2 –	1,0		
	Пз – 80	80	48	2,0		
Планетарный одноступенчатый, ГОСТ – 2219 – 78	Пз – 100	100	47,8 – 96	4,0	6,3; 8; 10; 12,5	Волжский завод планетарно-зубчатых мот.-ред.
	Пз – 125	125	95,7 – 192	8,0		
	Пз – 160	160	191,2 – 394	16,0		
	Пз – 200	200	383 – 682	31,5		
Планетарный двухступенчатый, ГОСТ – 22916-78	Пз2 – 31,5	32,35	0,15 – 0,6	0,125	31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125	Псковский завод мотор-редукторов
	Пз2 – 40	40	0,3 – 1,2	0,25		
	Пз2 – 50	50	1,2 – 2,4	0,50		
	Пз2 – 63	63	2,4 – 4,8	1,0		

	Пз2 – 80	80	4,8 – 9,6	2,0		Волжский за-вод плане-тарно-зубча- тых мот.-ред.
	Пз2 – 100	100	9,6 – 19,2	4,0		
	Пз2 – 125	125	19,2 – 38,4	8,0		
	Пз2 – 160	160	38,4 – 76,8	16,0		
	Пз2 - 200	200	76,8 – 154	31,5		

Продолжение табл. 4.1

Тип редуктора	Типоразмер	Межосевое рас- стояние, мм	Передаваемая мощность, кВт *	Крутящий мо- мент на тихоход- ном валу, кН·м	Передаточное чис- ло	Завод-изготовитель
Волновой горизон- тальный односту- пенчатый	Вз – 80	80	0,08 – 0,26	0,09 – 0,14	80; 100; 125; 160; 200; 250	Киевский редукторный завод
	Вз - 160	160	0,77 – 2,4	0,71 – 1,25		
Червячный односту- пенчатый	Ч – 40	40	0,06 – 0,60	0,026 – 0,0315	8; 10; 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80	Ленинградский завод «Ре- дуктор»
	Ч – 63	63	0,24 – 2,4	0,085 – 0,125		Мошгинский завод маши- ностроительных деталей
	Ч – 80	80	0,48 – 4,8	0,19 – 0,25		
	Ч – 100	100	0,77 – 7,7	0,29 – 0,40		
	Ч – 125	125	1,54 – 15,4	0,525 – 0,8		
Ч – 160	160	3,28 – 32,8	1,03 – 1,6			
Червячный двухсту- пенчатый	Ч2 – 80	80	0,01 – 0,4	0,355	100; 125; 160; 200; 250; 400; 630;	Ленинградский завод «Ре- дуктор»
	Ч2 – 160	160	0,10 – 4,0	2,32 – 2,8	1000; 1600; 2500; 4000	Барышский редукторный завод

* Передаваемая мощность соответствует расчетному значению при частоте вращения ведущего вала $n = 1500$ об/мин; для ряда редукторов имеется ограничение по термической мощности, соответствующей тепловому балансу без принудительного охлаждения или циркуляции масла и температуре окружающей среды $+20$ °С.

** Для планетарных редукторов в графе «Межосевое расстояние» указан радиус расположения осей сателлитов, а для волновых редукторов – внутренний диаметр гибкого колеса.

Характеристики редукторов типа ЦУ

Таблица 4.2

Типоразмер	Межосевое расстояние, мм	Передаточное число	Крутящий момент на тихоходном валу, кН·м	Допустимая радиальная нагрузка (кН) на выходных концах валов		К.п.д.	Масса, кг
				быстроходного	тихоходного		
ЦУ – 100	100	2; 2,24; 2,5; 2,8; 3,55; 4; 4,5; 5; 5,6; 6,3	0,25	0,5	2,0	0,98	27
ЦУ – 160	160		1,0	1,0	4,0		75
ЦУ – 200	200		2,0	2,0	5,6		135
ЦУ – 250	250		4,0	3,0	8,0		250
ЦУ – 315	315		8,0	-	7,0 – 14	0,99	503

Примечание: 1. При работе в реверсивном режиме крутящие моменты на тихоходном валу снижаются на 30%.

2. Редукторы допускают кратковременные перегрузки в 2,2 раза, если число циклов нагружения за срок службы не более 10^5 .

3. Редукторы ЦУ – 200, ЦУ – 250 и ЦУ – 315 имеют ограничение по термической мощности; при малых передаточных числах и больших частотах вращения вид смазки или охлаждения необходимо согласовать с заводом - изготовителем.

Основные размеры (мм) редукторов типа ЦУ (рис. 4.2)

Таблица 4.3

Типоразмер	a_w	L	L_1	l	l_1	l_2	l_3	H	H_1	h	A	A_1	B	B_1	d	d_6	d_T
ЦУ – 100	100	315	265	132	85	136	155	224	112	22	224	95	140	132	15	25	35
ЦУ – 160	160	475	412	195	136	218	218	335	170	28	355	125	185	175	24	45	55
ЦУ – 200	200	580	500	236	165	230	265	425	212	36	437	136	212	200	24	55	70
ЦУ – 250	250	710	615	290	212	280	315	530	265	40	545	185	265	200	28	70	90
ЦУ – 315	315	895	870	360	215	380	420	695	335	35	580	200	300	320	28	90	130

Примечание: Размеры конических концов быстроходного d_6 и тихоходного d_T валов по ГОСТ 12081 – 72* и ГОСТ 12080 – 75.

Двухступенчатые цилиндрические редукторы. Редукторы типа Ц2У - общего назначения, они обеспечивают крутящие моменты на тихоходном валу в пределах 0,25 - 4,0 кН·м в диапазоне передаточных чисел 8 - 40.

Варианты сборки редукторов Ц2У приведены на рис.4.3, где *Б* - быстроходный вал, *Т* - тихоходный вал, *КА* - вал с концом для присоединения приборов управления, *ПВ* - полый вал. Характеристики редукторов даны в табл.4.4, а габаритные и установочные (рис.4.4) размеры приведены в табл.4.5.

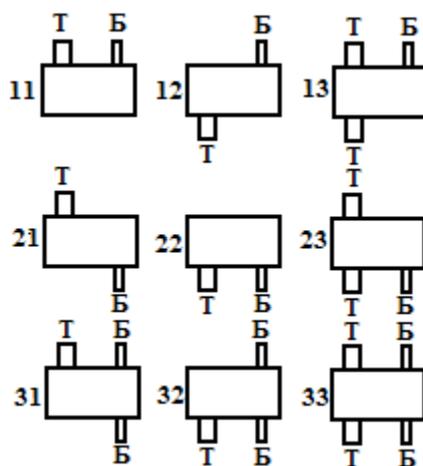


Рис. 4.1

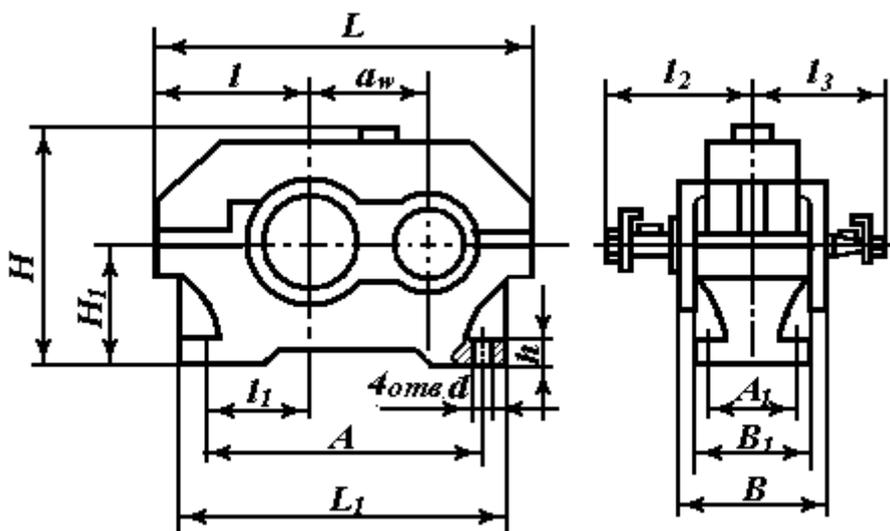


Рис. 4.2

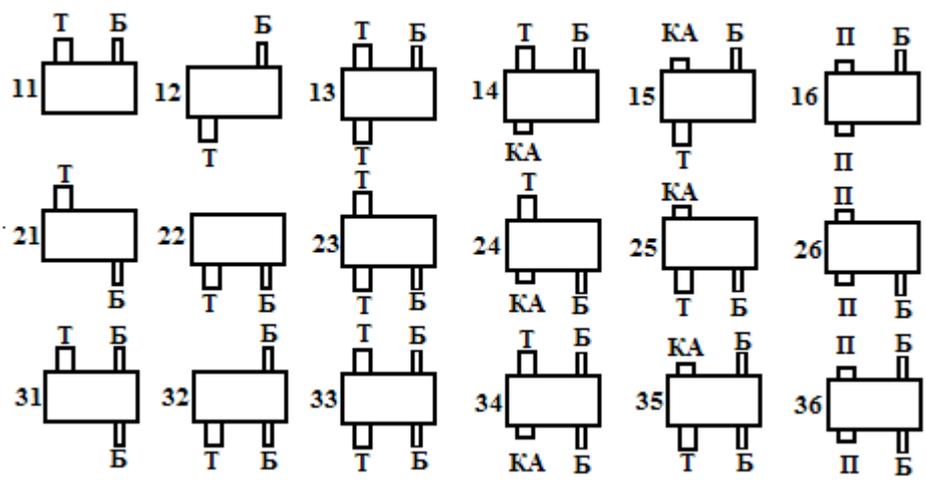


Рис. 4.3

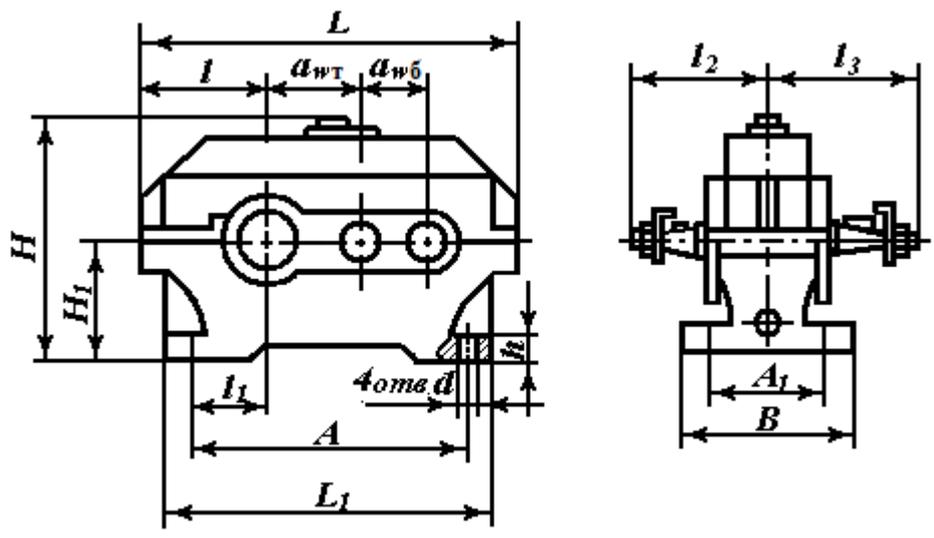


Рис. 4.4

Тихоходный вал редуктора может быть выполнен в четырех вариантах: выходной конец конусный (К); выходной конец в виде зубчатой полу-муфты (М), с устройством для присоединения приборов управления (КА) и полый вал (П). Размеры концов валов даны на рис. 4.5 и в табл. 4.6.

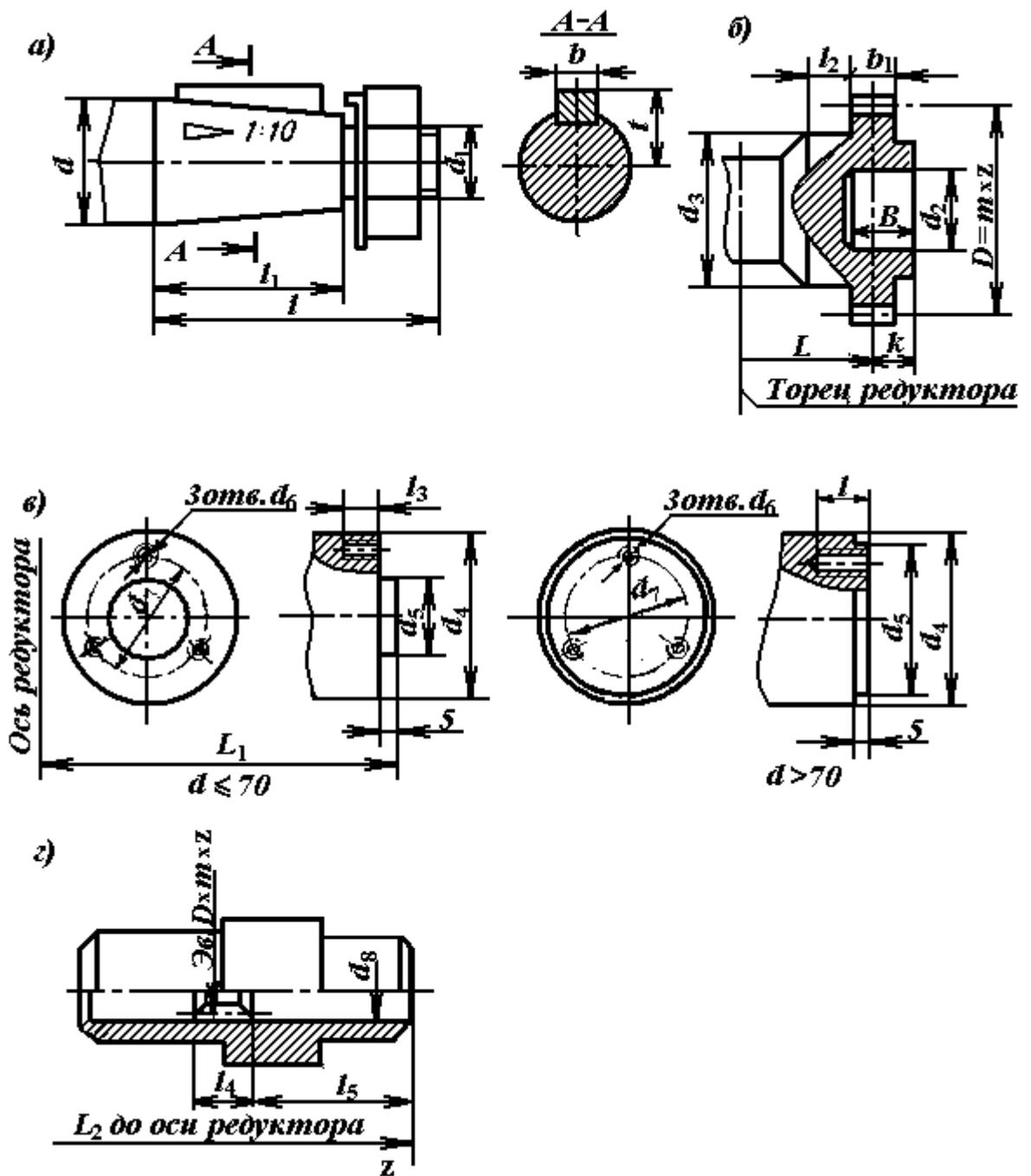


Рис. 4.5

Пример обозначения редуктора: *Редуктор Ц2У-200-25-12МУ2, ГОСТ 20758 - 75*, где Ц2У - тип редуктора; 200 - межосевое расстояние; 25 - передаточное число; 12 - вариант сборки; М - конец тихоходного вала в виде зубчатой полумуфты; У2 - климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69.

Характеристики редукторов типа Ц2У

Таблица 4.4

Типоразмер	Межосевое расстояние, мм		Передаточное число	Крутящий момент на тихоходном валу, кН·м	Допустимая радиальная нагрузка (кН) на выходных концах валов		К.п.д.	Масса, кг
					быстроходного	тихоходного		
	быстроходной	тихоходной						
Ц2У – 100	80	100	8; 10; 12,5; 16; 18; 20; 22,4; 25; 28; 31,5; 35,5; 40	0,25	0,25	4,0	0,97	35
Ц2У – 125	80	125		0,5	0,5	5,6		53
Ц2У – 160	100	160		1,0	1,0	8,0		95
Ц2У – 200	125	200		2,0	2,00	11,2		170
Ц2У – 250	160	250		4,0	3,00	16,0		320

Примечание: 1. Редукторы допускают кратковременные перегрузки в 2,2 раза, если число циклов нагружения за срок службы не более 10^5 .

2. При повторно-кратковременном режиме работы редуктора крутящий момент может быть увеличен в 2 раза, если число циклов не более 10^6 .

Основные размеры (мм) редукторов типа Ц2У (рис. 4.4)

Таблица 4.5

Типоразмер	L	L ₁	l	l ₁	l ₂	l ₃	H	H ₁	h	A	A ₁	B	d
Ц2У – 100	387	325	136	85	136	165	230	112	22	290	109	160	15
Ц2У – 125	450	375	160	106	145	206	272	132	25	335	125	180	19
Ц2У – 160	560	475	200	136	170	224	345	170	28	425	140	212	24
Ц2У – 200	690	580	243	165	212	280	425	212	36	515	165	250	24
Ц2У – 250	825	730	290	212	265	335	530	265	40	670	218	300	28

Размеры (мм) концов валов редукторов типа Ц2У (рис. 4.5)

Таблица 4.6

Типоразмер	Быстроходный конусный вал (а)						Тихоходный конусный вал (а)					
	d	d ₁	l	l ₁	b	t	d	d ₁	l	l ₁	b	t
Ц2У –100	20	M12×1,25	50	36	4	10,6	35	M20×1,5	80	58	6	18,55
Ц2У –125	20	M12×1,25	50	36	4	10,6	45	M30×2	110	82	12	23,45
Ц2У –160	25	M16×1,5	60	42	5	13,45	55	M36×3	110	82	14	28,95
Ц2У –200	30	M20×1,5	80	58	6	16,05	70	M48×3	140	105	18	36,38
Ц2У –250	40	M24×2	110	82	10	20,95	90	M64×4	170	130	22	46,75

Продолжение табл. 4.6

Типоразмер	Тихоходный вал в виде зубчатой полумуфты (б)									
	m	z	b ₁	L	l ₂	k	B	d ₂	d ₃	
Ц2У –100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ц2У –125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ц2У –160	4	40	20	48	20	19	38	72	95	
Ц2У –200	5	40	25	55	20	22	50	80	105	
Ц2У –250	6	40	30	66	20	25	60	110	140	

Продолжение табл. 4.6

Типоразмер	Конец тихоходного вала для приборов управления (в)						Полный тихоходный вал (г)					
	d ₄	d ₅	d ₆	d ₇	L ₁	l ₃	m	z	L ₂	l ₄	l ₅	d ₈
Ц2У –100	35	14	M6	24	95	15	-	-	-	-	-	-
Ц2У –125	45	14	M6	24	103	15	-	-	-	-	-	-
Ц2У –160	55	25	M6	40	118	15	2,5	20	106	56	78	60
Ц2У –200	70	25	M6	40	140	15	2,5	26	125	71	90	75
Ц2У –250	90	75	M8	55	160	20	2,5	34	150	80	110	95

Соосные двухступенчатые редукторы типа Ц2С обеспечивают крутящие моменты на тихоходном валу в пределах 0,125 - 1,0 кН·м в диапазоне передаточных чисел 8 - 50. Основные параметры редукторов приведены в табл. 4.6. Габаритные, установочные и присоединительные размеры показаны на рис.4.6 и приведены в табл. 4.7

Редукторы выпускаются с коническими (К) и цилиндрическими (Ц) концами валов, их размеры приведены в табл. 4.8 (см. рис.4.5 а, в).

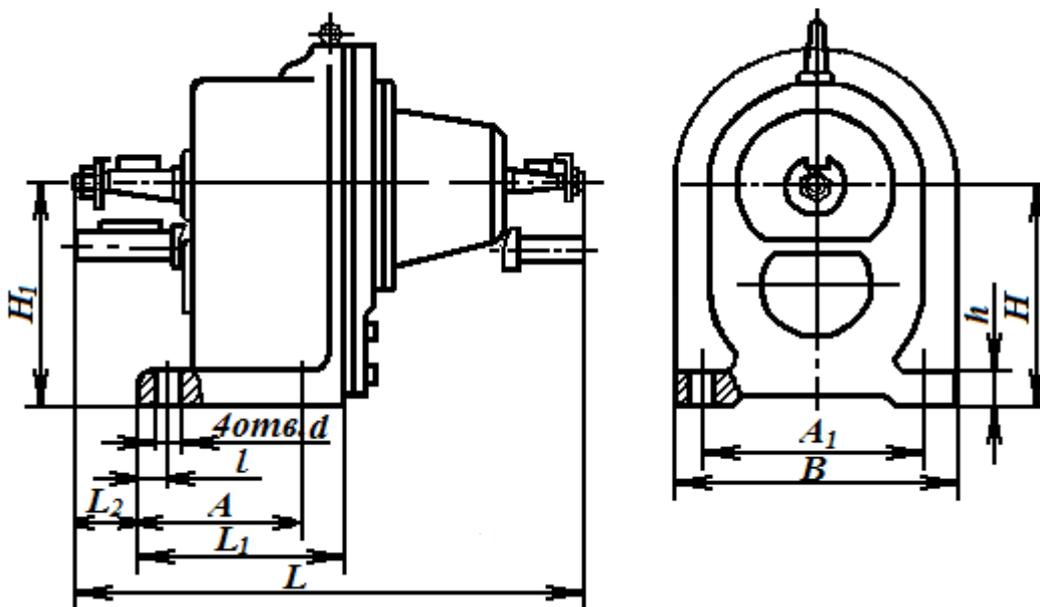


Рис. 4.6

Редукторы типа Ц2С сконструированы на базе цилиндрических соосных двухступенчатых мотор - редукторов типа МЦ2С. В отличие от мотор - редукторов в редукторах Ц2С вместо электродвигателя с насаженной на его вал ведущей шестерни к корпусу присоединяется установленный в отдельном блоке быстроходный вал.

Пример обозначения редуктора:

Редуктор Ц2С-100-25-КУЗ, где Ц2С – тип редуктора; 100 – межосевое расстояние; 25 – передаточное число; К – конические концы валов; УЗ – климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69.

Характеристика соосных редукторов типа Ц2С

Таблица 4.6

Типоразмер	Межосевое расстояние, мм	Передаточное число	Крутящий момент на тихоходном валу, кН·м	Допустимая радиальная нагрузка (кН) на выходных концах валов		К.п.д.	Масса, кг
				быстроходного	тихоходного		
Ц2С – 63	63	8; 10; 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50	0,125	0,5	2,8	0,98	17,5
Ц2С – 80	80		0,25	0,8	4,0		28
Ц2С – 100	100		0,5	1,0	5,6		45
Ц2С – 125	125		1,0	1,0	8,0		78

Основные размеры (мм) редукторов типа Ц2С (рис. 4.6)

Таблица 4.7

Типоразмер	L	L ₁	L ₂	A	A ₁	B	H	H ₁	l	h	d
Ц2С – 63	360	160	48	110	150	185	270	140	15	16	12
Ц2С – 80	405	175	75	115	180	225	315	170	22	18	15
Ц2С – 100	485	195	102	130	210	255	370	212	20	22	15
Ц2С – 125	530	235	105	160	280	235	465	265	25	28	19

Размеры (мм) концов валов редукторов типа Ц2У (рис. 4.5)

Таблица 4.8

Типоразмер	Быстроходный вал с коническим концом						Тихоходный вал с коническим концом					
	d	d ₁	l	l ₁	b	t	d	d ₁	l	l ₁	b	t
Ц2С – 63	22	M12×1,5	50	36	4	11,60	28	M16×1,5	60	45	5	14,95
Ц2С – 80	22	M12×1,5	50	36	4	11,60	35	M20×1,5	80	58	6	18,55
Ц2С – 100	25	M16×1,5	60	42	5	13,45	45	M30×2	110	82	12	23,45
Ц2С – 125	28	M16×1,5	60	42	5	14,95	55	M36×3	110	82	14	28,95

Примечание: Цилиндрические выходные концы быстроходного и тихоходного валов по ГОСТ 12080 - 75 и ГОСТ 12081 - 72 имеют значения d такие же, как у конических валов.

3. Червячные редукторы

Универсальные червячные одноступенчатые редукторы типа Ч рассчитаны на крутящий момент тихоходного вала $0,026 - 2,0 \text{ кН}\cdot\text{м}$ в диапазоне передаточных чисел $8 - 80$. Основные характеристики редукторов типа Ч приведены в табл.4.9. Редукторы выполняются в шести вариантах расположения червячной пары и четырех вариантах сборки (рис.4.7, а, б). Редукторы Ч-40 - Ч-80 имеют лапы (рис.4.8, а) для крепления корпуса к раме. Лапы могут устанавливаться в различном исполнении относительно корпуса; исполнение 2 - лапы со стороны червяка, исполнение 3 - лапы со стороны червячного колеса; исполнение 4 и 5 - лапы имеют боковое расположение (исполнение 1 - без лап).

Основные габаритные, установочные и присоединительные размеры редукторов показаны на рис. 4.8, а (Ч-40 - Ч-80) и рис. 4.8, б (Ч-100 - Ч-160) и приведены в табл. 4.10.

Быстроходный вал может иметь выходной конец либо конусный (Кр и К), либо цилиндрический (Ц); тихоходный вал изготавливается полым (П и Пр), конусным (К) или цилиндрическим (Ц и Цр). Размеры концов валов показаны на рис. 4.9 и приведены в табл. 4.11.

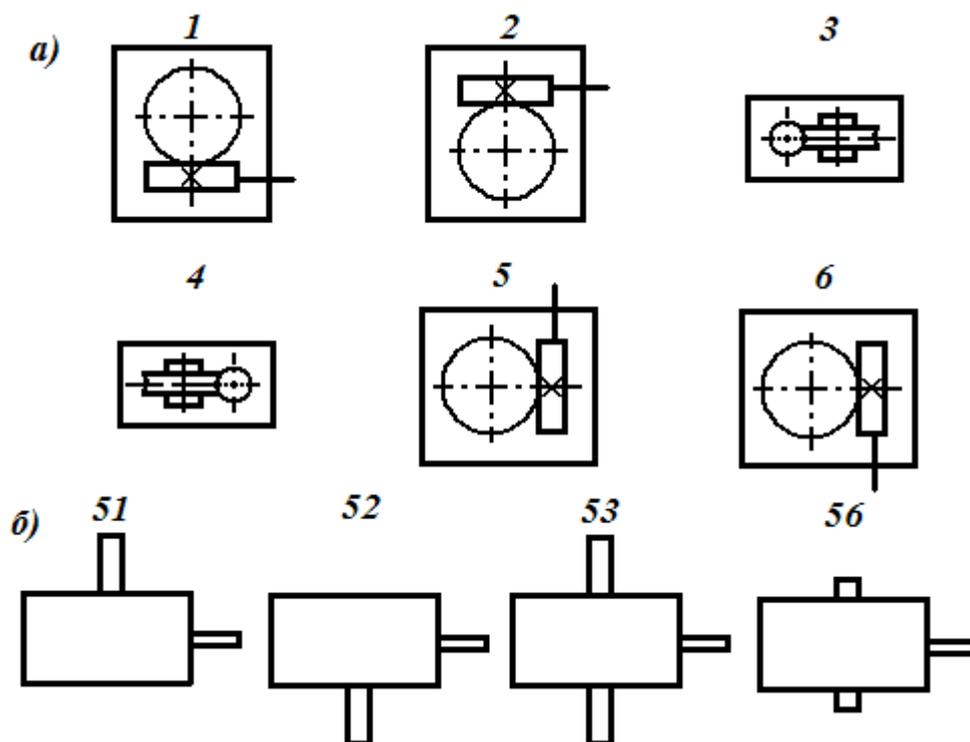


Рис. 4.7

Характеристики червячных редукторов типа Ч

Таблица 4.9

Типоразмер	Передаточное число	Частота вращения быстроходного вала, об/мин								Допустимая кон- сольная нагрузка на тихоходный вал, кН			Масса, кг							
		500		750		1000		1500												
		МТ, кН·м	К.п.д.	МТ, кН·м	К.п.д.	МТ, кН·м	К.п.д.	МТ, кН·м	К.п.д.	Сборка										
										51; 52	53	51; 52	53	56						
Ч – 40	8	0,0315	0,0315	0,0315	0,0315	0,0315	0,0315	0,0315	0,0315	1,4	0,7	6,3	6,4	5						
	10														0,77	0,79	0,0310	0,80	0,028	0,83
	12,5														0,75	0,77	0,0300	0,78	0,027	0,81
	16														0,75	0,77	0,0290	0,78	0,026	0,81
	20														0,66	0,68	0,0315	0,70	0,029	0,72
	25														0,66	0,68	0,0315	0,70	0,030	0,72
	31,5														0,64	0,66	0,0290	0,68	0,026	0,70
	40														0,53	0,55	0,0315	0,58	0,0315	0,60
	50														0,47	0,49	0,0315	0,52	0,029	0,56
	63														0,45	0,48	0,0310	0,50	0,028	0,54
Ч – 63	8	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	2,8	1,4	13,0	13,2	10, 5						
	10														0,82	0,84	0,1230	0,85	0,110	0,87
	12,5														0,81	0,83	0,1190	0,84	0,106	0,86
	16														0,79	0,81	0,1120	0,82	0,100	0,84
	20														0,71	0,73	0,1230	0,75	0,110	0,78
	25														0,70	0,72	0,1120	0,73	0,100	0,76
	31,5														0,67	0,69	0,1120	0,71	0,100	0,74
	40														0,58	0,61	0,1250	0,63	0,125	0,68
	50														0,53	0,56	0,1120	0,58	0,100	0,62
	63														0,52	0,55	0,1100	0,57	0,098	0,61
	80														0,43	0,47	0,1070	0,49	0,096	0,52
															0,41	0,44	0,0950	0,46	0,085	0,50

Продолжение табл. 4.9

Типоразмер	Передаточное число	Частота вращения быстроходного вала, об/мин								Допустимая консольная нагрузка на тихоходный вал, кН		Масса, кг			
		500		750		1000		1500							
		МТ, кН·м	К.п.д.	МТ, кН·м	К.п.д.	МТ, кН·м	К.п.д.	МТ, кН·м	К.п.д.	Сборка					
										51; 52	53	51; 52	53	56	
Ч – 80	8	0,25	0,85	0,250	0,86	0,2330	0,87	0,210	0,89	4,0	2,0	18,7	519,1	15,0	
	10,0		0,83	0,238	0,84	0,2130	0,86	0,190	0,87						
	12,5		0,80	0,242	0,82	0,2170	0,83	0,195	0,86						
	16		0,72	0,250	0,74	0,2450	0,76	0,220	0,81						
	20		0,70	0,235	0,72	0,2220	0,75	0,200	0,79						
	25		0,69	0,235	0,72	0,2220	0,73	0,200	0,77						
	31,5		0,61	0,250	0,63	0,2500	0,66	0,250	0,70						
	40		0,55	0,235	0,58	0,2220	0,61	0,200	0,65						
	50		0,54	0,250	0,57	0,2330	0,59	0,210	0,64						
	63		0,209	0,42	0,235	0,46	0,2220	0,48	0,200						0,54
80	0,49	0,190		0,53	0,1760	0,56	0,159	0,62							
Ч – 100	8	0,50	0,89	0,477	0,91	0,4260	0,92	0,380	0,93	5,5	2,75	55,0	57,0	3,0	
	10,0		0,88	0,460	0,90	0,4100	0,91	0,367	0,93						
	12,5		0,88	0,470	0,89	0,4200	0,90	0,374	0,93						
	16		0,83	0,492	0,85	0,4400	0,87	0,392	0,89						
	20		0,80	0,464	0,83	0,4140	0,85	0,370	0,87						
	25		0,80	0,466	0,83	0,4170	0,84	0,372	0,87						
	31,5		0,60	0,500	0,63	0,4480	0,66	0,400	0,70						
	40		0,68	0,485	0,71	0,4330	0,74	0,387	0,78						
	50		0,44	0,68	0,488	0,71	0,1360	0,73	0,389						0,77
	63		0,41	0,57	0,393	0,60	0,3500	0,64	0,313						0,69
80	0,55	0,366	0,58	0,3270	0,61	0,292	0,67								

Продолжение табл. 4.9

Типо- размер	Переда- точное число	Частота вращения быстроходного вала, об/мин								Допустимая консольная нагрузка на тихоходный вал, кН	Масса, кг				
		500		750		1000		1500							
		МТ, кН·м	К.п.д.	МТ, кН·м	К.п.д.	МТ, кН·м	К.п.д.	МТ, кН·м	К.п.д.	Сборка					
										51; 52	53	51; 52	53	56	
Ч – 125	8	0,926	0,90	0,826	0,91	0,738	0,92	0,660	0,93	8,0	4,0	86,0	88,0	84,0	
	10,0	0,894	0,89	0,800	0,91	0,712	0,92	0,636	0,93						
	12,5	0,880	0,88	0,785	0,89	0,700	0,91	0,626	0,92						
	16	0,950	0,82	0,850	0,86	0,757	0,87	0,676	0,89						
	20	0,917	0,82	0,820	0,84	0,730	0,86	0,653	0,88						
	25	0,865	0,80	0,772	0,82	0,690	0,84	0,616	0,87						
	31,5	1,000	0,71	1,000	0,75	0,890	0,78	0,800	0,81						
	40	0,972	0,69	0,870	0,73	0,775	0,76	0,692	0,79						
	50	0,900	0,67	0,803	0,70	0,717	0,73	0,640	0,77						
	63	0,857	0,64	0,765	0,68	0,683	0,71	0,610	0,76						
80	0,740	0,56	0,660	0,60	0,590	0,63	0,529	0,69							
Ч – 160	8	1,756	0,91	1,560	0,92	1,400	0,93	1,250	0,94	11,0	5,5	155	157	139	
	10,0	1,623	0,89	1,450	0,91	1,294	0,92	1,155	0,93						
	12,5	1,616	0,88	1,440	0,90	1,290	0,91	1,150	0,93						
	16	1,953	0,85	1,743	0,88	1,557	0,89	1,390	0,91						
	20	1,616	0,81	1,442	0,84	1,290	0,86	1,150	0,88						
	25	1,560	0,79	1,392	0,83	1,243	0,85	1,110	0,87						
	31,5	2,000	0,75	2,000	0,79	1,790	0,82	1,600	0,83						
	40	1,706	0,68	1,522	0,73	1,360	0,76	1,244	0,79						
	50	1,640	0,66	1,465	0,71	1,310	0,74	1,168	0,78						
	63	1,450	0,61	1,295	0,66	1,157	0,70	1,033	0,74						
80	1,534	0,60	1,370	0,64	1,223	0,69	1,098	0,74							

Быстроходный вал редукторов выполняется с конусным выходным концом, а тихоходный может иметь четыре варианта исполнения (П, Пр, К и Цр), размеры концов валов приведены в табл. 4.11.

Приведем пример обозначения редуктора: *Ч2-125-630-13-22-Ц-У3*, где *Ч2* - тип редуктора; *125* - межосевое расстояние; *630* - передаточное число; *13* - вариант сборки; *22* - вариант расположения червячной пары; *Ц* - цилиндрический конец тихоходного вала; *У3* - климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69.

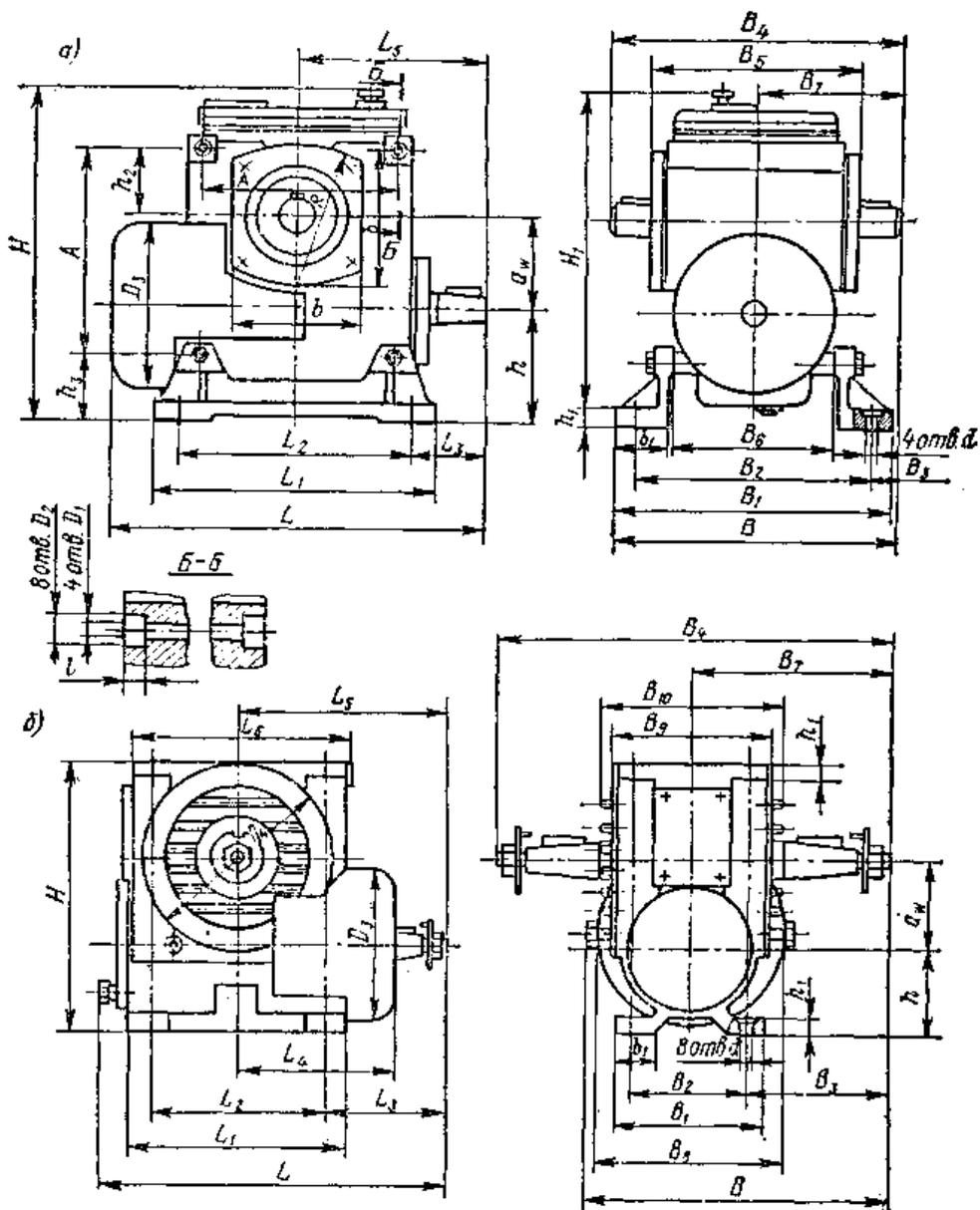


Рис.4.8

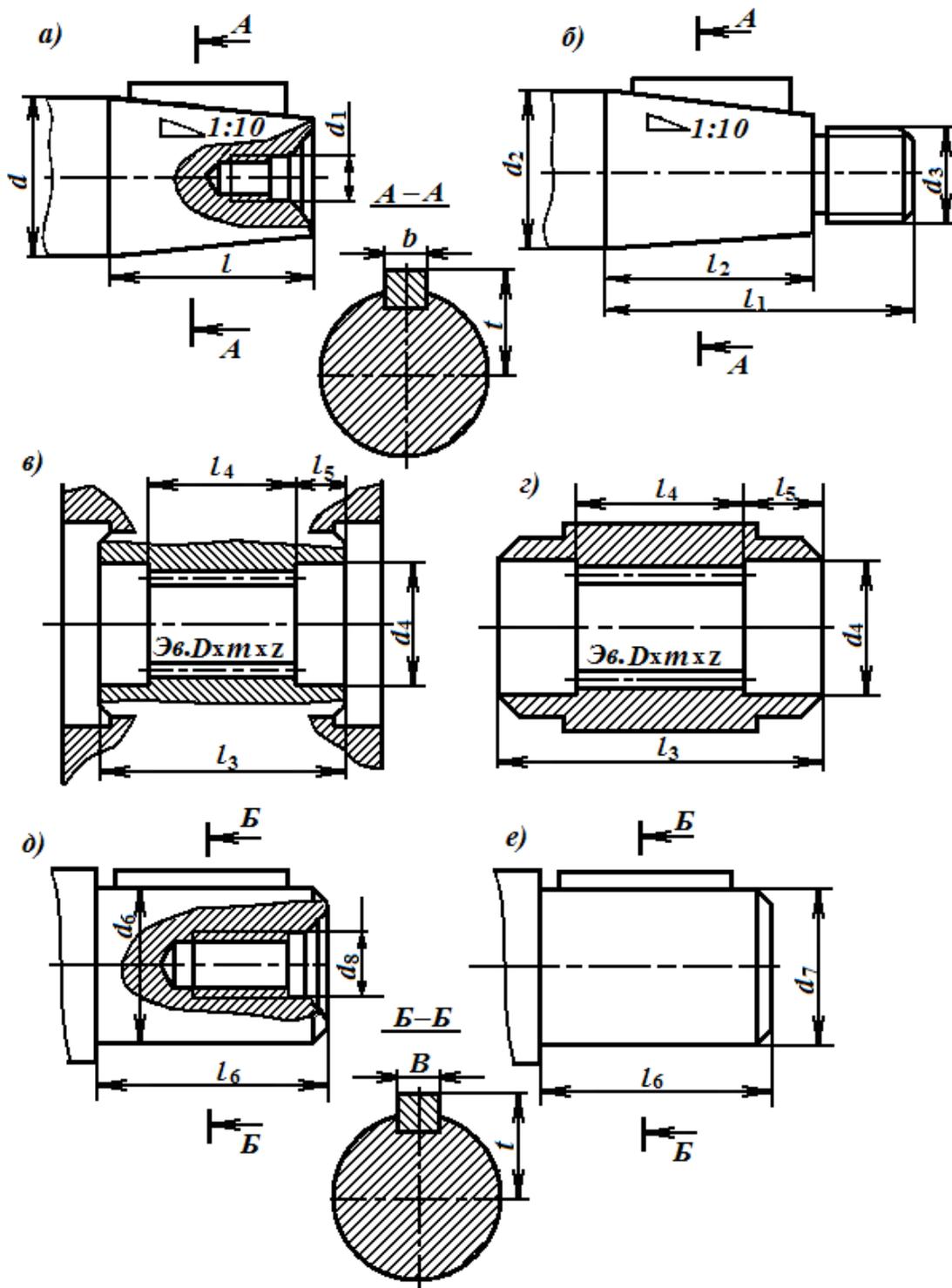


Рис. 4.9

Основные размеры (мм) червячных редукторов типа Ч (рис. 4.8, а, б)

Таблица 4.10

Типоразмер	Межосевое расстояние, мм	L	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	l	B	B ₁	B ₂
Ч – 40	40	212	155	130	35	-	100	-	12	175	170	145
Ч – 63	63	298	215	180	55	-	145	-	10	215	230	200
Ч – 80	80	340	260	225	54,5	-	167	-	8	250	250	220
Ч – 100	100	373	240	200	125	175	225	255	-	344	175	140
Ч – 125	125	437	275	230	146	210	261	280	-	363	230	190
Ч – 160	160	551	350	300	195	245	345	363	-	464	280	230

Продолжение табл. 4.10

Типоразмер	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	B ₇	B ₈	B ₉	B ₁₀	b	b ₁	H	H ₁
Ч – 40	17,5	180	128	100	90	-	-	-	82	33,5	206	194
Ч – 63	-	200	158	130	100	-	-	-	105	48,5	267	244
Ч – 80	15	250	180	150	125	-	-	-	115	48	293	272
Ч – 100	155	450	-	-	225	214	204	218	-	45	312	-
Ч – 125	135	460	-	-	230	246	229	243	-	60	396	-
Ч – 160	165	560	-	-	280	286	264	280	-	70	500	-

Продолжение табл. 4.10

Типоразмер	h	h ₁	h ₂	h ₃	A	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	d	R
Ч – 40	85	10	30	50	105	11	16	105	-	12	120
Ч – 63	112	12	40	65	150	11	16	135	-	14	110
Ч – 80	112	14	50	62	180	13	18	155	-	16	115
Ч – 100	110	18	-	-	-	-	-	179	220	19	-
Ч – 125	111	22	-	-	-	-	-	217	275	19	-
Ч – 160	140	30	-	-	-	-	-	270	340	22	-

Размеры (мм) выходных концов быстроходных, тихоходных и полых валов редукторов типа Ч (рис. 4.9)

Таблица 4.11

Типоразмер	Быстроходный вал										
	Конический конец (а)					Конический конец (б)					
	d	d ₁	l	b	t	d ₂	d ₃	l ₁	l ₂	b	t
Ч – 40	16	M4	28	3	8,5	-	-	-	-	-	-
Ч – 63	22	M6	36	4	11,6	-	-	-	-	-	-
Ч – 80	25	M8	42	5	13,45	-	-	-	-	-	-
Ч – 100	-	-	-	-	-	32	M20×1,5	80	58	6	17,05
Ч – 125	-	-	-	-	-	32	M20×1,5	80	58	6	35,0
Ч – 160	-	-	-	-	-	40	M24×2	110	82	10	20,95

Продолжение табл. 4.11

Типоразмер	Быстроходный вал				Тихоходный вал					
	Цилиндрический конец (е)				Полный вал (в и г)					
	d7	l6	b1	t1	d4	d5	D×m×z	l3	l4	l5
Ч – 40	-	-	-	-	23	60	Эв22×1,5×14	118	52	33
Ч – 63	-	-	-	-	31	75	Эв30×1,5×18	108	58	25
Ч – 80	-	-	-	-	39	84	Эв38×2×18	122	66	28
Ч – 100	32	80	10	35	46	-	Эв45×2×22	205	90	57,5
Ч – 125	32	80	10	35	60	-	Эв55×2,5×20	230	110	60
Ч – 160	40	110	12	43	72	-	Эв70×2,5×26	275	130	72,5

Продолжение табл. 4.11

Типоразмер	Тихоходный вал											
	Конический конец (б)						Цилиндрический конец (д и е)					
	d ₂	d ₃	l ₁	l ₂	b	t	d ₆	d ₇	d ₈	l ₆	b ₁	t ₁
Ч – 40	-	-	-	-	-	-	18	-	M4	28	6	20,5
Ч – 63	-	-	-	-	-	-	25	-	M6	42	8	28,0
Ч – 80	-	-	-	-	-	-	32	-	M8	58	10	35,5
Ч – 100	45	M30×2	110	82	12	23,45	-	45	-	82	14	48,5
Ч – 125	55	M36×3	110	82	14	28,95	-	55	-	82	16	59,0
Ч – 160	70	M48×3	140	105	18	36,37	-	70	-	105	20	74,5

Таблица П.3

Допускаемые нагрузки для цилиндрических одноступенчатых
горизонтальных редукторов типа ЦУ

Типоразмер редуктора	Номинальный вращающий момент на выходном валу $T_{\text{вых}}$, Н·м	Номинальная радиальная сила, Н	
		на входном валу $F_{\text{вх}}$	на выходном валу $F_{\text{вых}}$
ЦУ-100	250	500	2000
ЦУ-160	1000	1000	4000
ЦУ-200	2000	2000	5600
ЦУ-250	4000	3000	8000

Пример обозначения цилиндрического одноступенчатого редуктора с межосевым расстоянием 200 мм, передаточным числом 2,5, вариантом сборки 12, категории точности 1, климатического исполнения У, категории размещения 2 по ГОСТ 15150:

Редуктор ЦУ-200-2,5-12-1-У2.

Таблица П.4

Габаритные и присоединительные размеры (мм) цилиндрических
одноступенчатых редукторов типа ЦУ (рис. П.2)

Типоразмер редуктора	a_w	A	A_1	B	B_1	H	H_1	H_2	L_1	L_2	L_3
ЦУ-100	100	224	95	132	140	112	224	22	136	155	315
ЦУ-160	160	355	125	175	185	170	335	28	218	218	475
ЦУ-200	200	437	136	200	212	212	425	36	230	265	580
ЦУ-250	250	545	185	250	265	265	530	40	280	315	710

Продолжение табл. П.4

Типоразмер редуктора	L_4	L_5	L_6	L_7	b_1	b_2	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
ЦУ-100	132	85	90	265	8	10	25	35	M16x1,5	M20x1,5	15
ЦУ-160	195	136	125	412	14	16	45	55	M30x2,0	M36x3,0	24
ЦУ-200	236	165	160	500	16	20	55	70	M36x3,0	M48x3,0	24
ЦУ-250	290	212	190	615	20	25	70	90	M48x3,0	M64x4,0	28

Продолжение табл. П.4

Типоразмер редуктора	d_7	d_8	h_1	h_2	l_1	l_2	l_3	l_4	t_1	t_2
ЦУ-100	40	45	7	8	42	58	60	80	4,0	5,0
ЦУ-160	63	75	9	10	82	82	110	110	5,5	6,0
ЦУ-200	75	100	10	12	82	105	110	140	6,0	7,5
ЦУ-250	100	130	12	14	105	130	140	170	7,5	9,0

Таблица П.5

Допускаемые нагрузки для цилиндрических

двухступенчатых редукторов типа Ц2У (рис. П.3)

Допускаемые нагрузки	Типоразмер редуктора				
	Ц2У-100	Ц2У-125	Ц2У-160	Ц2У-200	Ц2У-250
Номинальный вращающий момент на выходном валу $T_{\text{вых}}$, Н·м	250	500	1000	2000	4000
Номинальная радиальная сила на входном валу $F_{\text{вх}}$, Н	500	750	1000	2000	3000
Номинальная радиальная сила на выходном валу $F_{\text{вых}}$, Н	4000	5600	8000	11200	16000

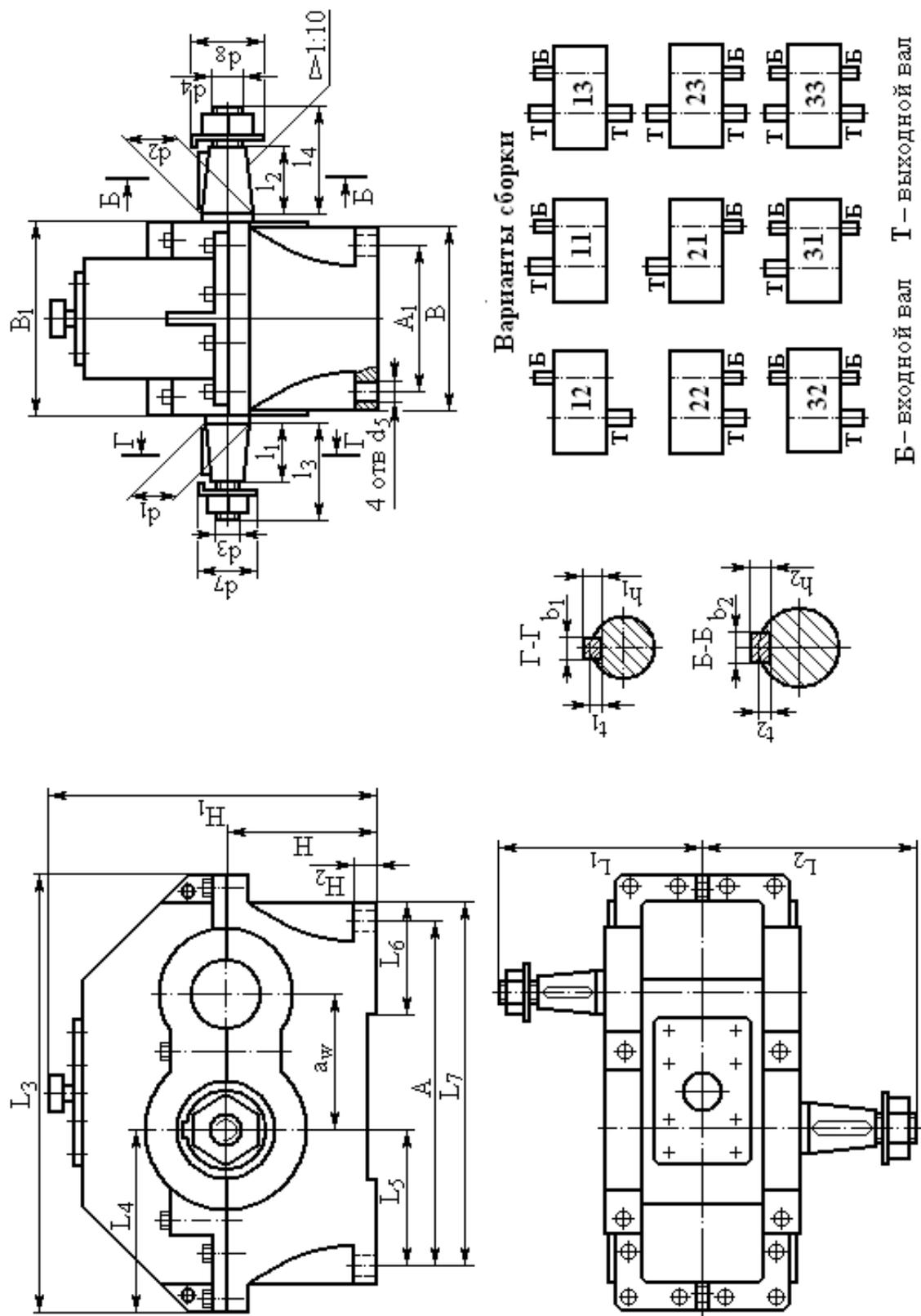


Рис. П.2. Цилиндрический одноступенчатый редуктор типа ЦУ

Таблица П.6

Габаритные и присоединительные размеры цилиндрических
двухступенчатых редукторов типа Ц2У (см. рис. П.3)

Типоразмер редуктора	$a_{вБ}$	$a_{вТ}$	A	A_1	B	B_1	H	H_1	H_2	L_1	L_2
Ц2У-100	80	100	290	109	145	155	112	224	18	136	165
Ц2У-125	80	125	335	125	165	175	132	265	20	145	206
Ц2У-160	100	160	425	140	195	206	170	335	24	170	224
Ц2У-200	125	200	515	165	230	243	212	412	30	212	280
Ц2У-250	160	250	670	218	280	290	265	515	32	265	335

Продолжение табл. П.6

Типоразмер редуктора	L_3	L_4	L_5	L_6	L_7	b_1	b_2	d_1	d_2	d_4	d_5
Ц2У-100	380	130	85	90	325	6	10	20	33	M20x1,5	15
Ц2У-125	437	155	106	100	375	6	14	20	45	M30x2,0	19
Ц2У-160	545	195	136	125	475	8	16	25	55	M36x3,0	24
Ц2У-200	670	236	165	160	580	8	20	30	70	M48x3,0	24
Ц2У-250	800	280	212	190	730	12	25	40	90	M64x4,0	28

Продолжение табл. П.6

Типоразмер редуктора	d_3	d_7	d_8	h_1	h_2	l_1	l_2	l_3	l_4	t_1	t_2
Ц2У-100	M12x1,25	32	45	6	8	36	58	50	80	3,5	5,0
Ц2У-125	M12x1,25	32	63	6	9	36	82	50	110	3,5	5,5
Ц2У-160	M16x1,5	40	75	7	10	42	82	60	110	4,0	6,0
Ц2У-200	M20x1,5	45	100	7	12	58	105	80	140	4,0	7,5
Ц2У-250	M24x2,0	50	130	8	14	82	130	110	170	5,0	9,0

Пример обозначения цилиндрического двухступенчатого редуктора с межосевым расстоянием тихоходной ступени 200 мм, передаточным числом 20, вариантом сборки 12, категории точности 1, коническим концом выходного вала К, климатического исполнения У, категории размещения 3 по ГОСТ 15150: Редуктор Ц2У-200-20-12К-1-У3.

Таблица П.7

Допускаемые нагрузки для цилиндрических
трехступенчатых редукторов типа Ц3У

Допускаемые нагрузки	Типоразмер редуктора		
	Ц3У-160	Ц3У-200	Ц3У-250
Номинальный вращающий момент на выходном валу $T_{в\text{ых}}$, Н·м	1000	2000	4000
Номинальная радиальная сила на входном валу $F_{в\text{х}}$, Н	500	1000	2000
Номинальная радиальная сила на выходном валу $F_{в\text{ых}}$, Н	8000	11200	16000

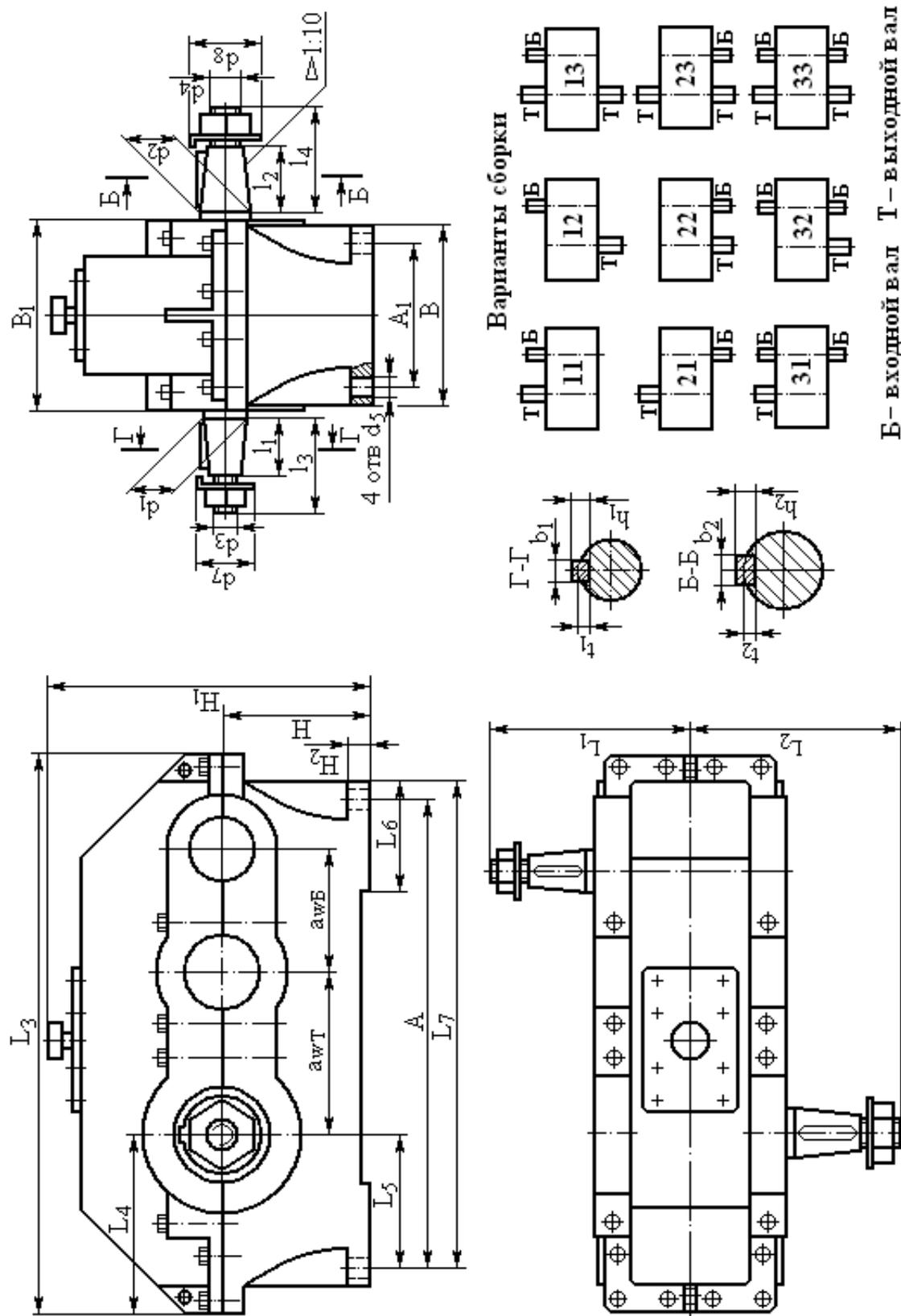


Рис. П.3. Цилиндрический двухступенчатый редуктор типа Ц2У

Таблица П.8

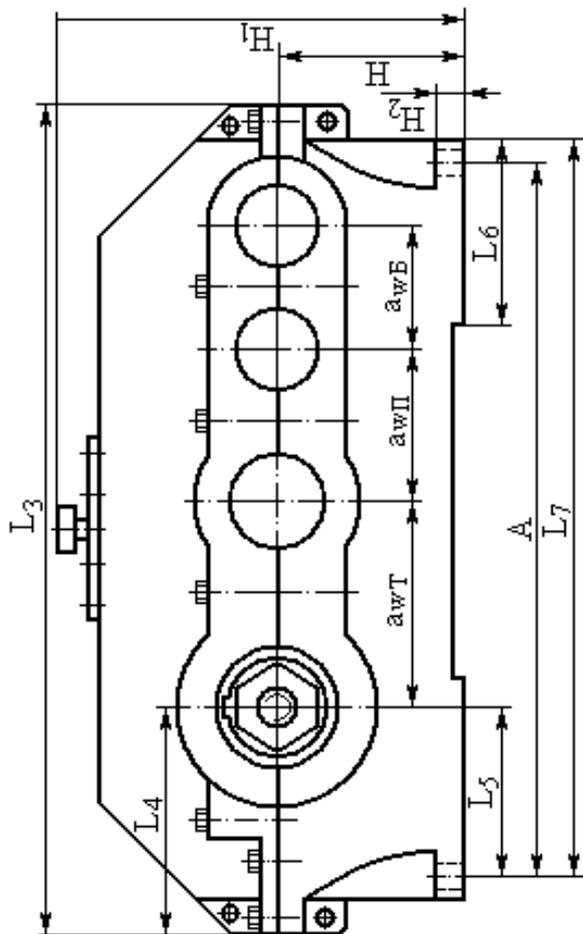
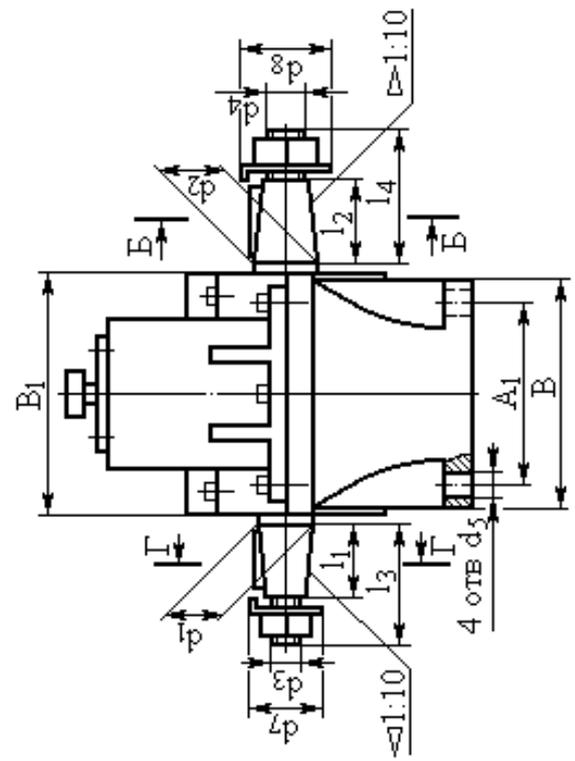
Габаритные и присоединительные размеры цилиндрических
трехступенчатых редукторов типа ЦЗУ (рис. П.4)

Параметр	Типоразмер редуктора			Параметр	Типоразмер редуктора		
	ЦЗУ-160	ЦЗУ-200	ЦЗУ-250		ЦЗУ-160	ЦЗУ-200	ЦЗУ-250
a_{wT}	160	200	250	b_1	4	5	5
a_{wII}	100	125	160	b_2	14	18	22
$a_{wБ}$	80	100	125	d_1	20	25	30
A	475	580	750	d_2	55	70	90
A_1	140	165	218	d_3	M12x1,25	M16x1,5	M20x1,5
B	195	230	280	d_4	M36x3,0	M48x3,0	M64x4,0
B_1	206	243	290	d_5	24	24	28
H	170	212	265	d_7	40	45	50
H_1	345	425	530	d_8	88	100	130
H_2	28	36	40	h_1	4	5	5
L_1	160	190	236	h_2	9	11	14
L_2	224	280	335	l_1	36	42	58
L_3	630	775	950	l_2	82	105	130
L_4	195	236	290	l_3	50	60	80
L_5	136	165	212	l_4	110	140	170
L_6	145	185	230	t_1	2,5	3,0	3,0
L_7	530	650	825	t_2	5,5	7,0	9,0

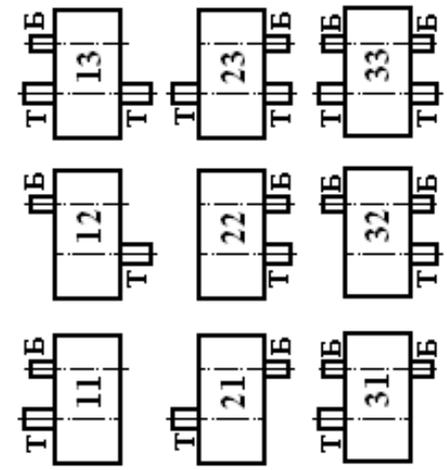
Таблица П.9

Допускаемые нагрузки для цилиндрических двухступенчатых
соосных редукторов типа Ц2С

Типоразмер редуктора	Номинальные передаточные числа	Вращающий момент на выходном валу $T_{вых}$, Н	Радиальная сила на валу, Н	
			входном	выходном
Ц2С-63	8; 10; 12,5	125	500	2800
Ц2С-80	16; 20; 25	250	800	4000
Ц2С-100	31,5; 40	500	1000	5600
Ц2С-125	50	1000	1000	8000



Варианты сборки



Б - входной вал Т - выходной вал

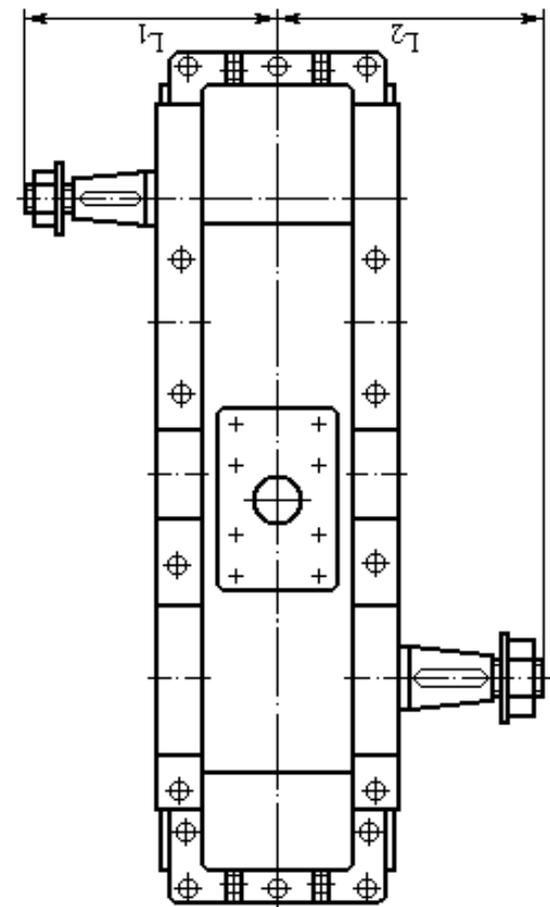
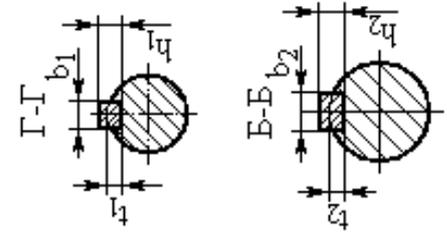


Рис. П.4. Цилиндрический трехступенчатый редуктор типа ЦЗУ

Таблица П.10

Габаритные и присоединительные размеры цилиндрических
двухступенчатых соосных редукторов типа Ц2С (рис. П.5)

Параметры	Типоразмер редуктора				Параметры	Типоразмер редуктора			
	Ц2С-63	Ц2С-80	Ц2С-100	Ц2С-125		Ц2С-63	Ц2С-80	Ц2С-100	Ц2С-125
a_w	63	80	100	125	d_1	22	22	25	28
A_1	110	115	130	160	d_2	28	35	45	55
A_2	150	180	210	280	d_5	M12x1,5	M12x1,5	M16x1,5	M16x1,5
B	110	130	150	230	d_6	M16x1,5	M20x1,5	M30x2	M36x3
B_1	185	225	255	335	d_7	12	15	15	19
H	140	170	212	265	h_1	4	4	5	5
H_1	270	315	370	465	h_2	5	6	8	9
H_2	16	18	22	28	l_1	50	50	60	60
L_1	360	405	485	530	l_2	60	80	110	110
L_2	160	175	195	235	l_3	36	36	42	42
L_3	48	75	102	105	l_4	45	58	82	82
L_4	15	20	22	25	t_1	2,5	2,5	3,0	3,0
b_1	4	4	5	5	t_2	3,0	3,5	5,0	5,5
b_2	5	6	12	14	Масса, кг	17,5	28	45	78

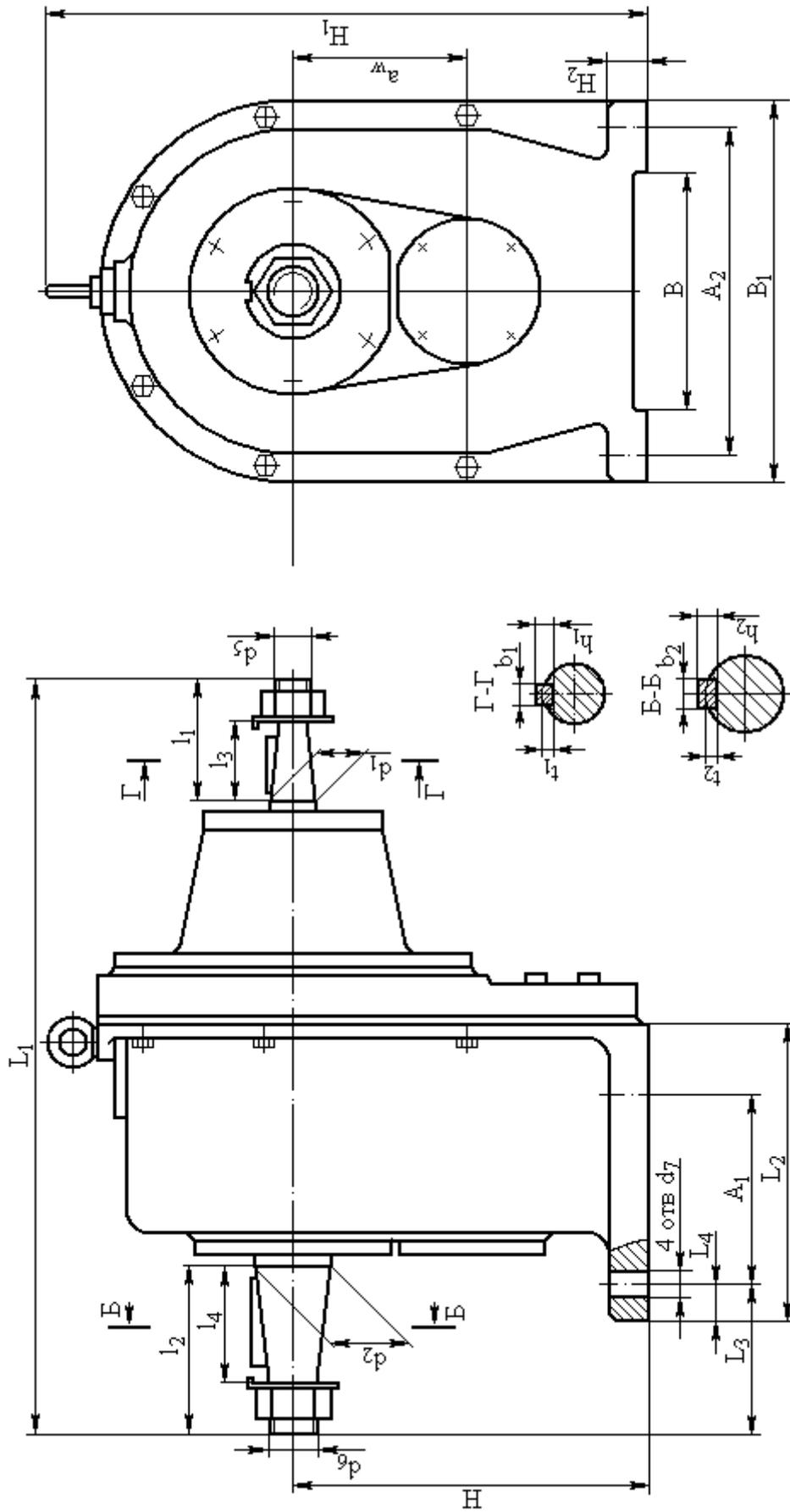


Рис. П.5. Цилиндрический двухступенчатый соосный редуктор типа Ц2С

Таблица П.11

Допускаемые нагрузки для коническо-цилиндрических двухступенчатых редукторов типа КЦ1

Типоразмер редуктора	Передаточное число	Номинальный момент на выходном валу $T_{\text{вых}}$ (Н·м) при частоте вращения $n_{\text{вых}}$, об/мин			Допускаемая радиальная консольная сила на концах валов, Н	
		600	1000	1500	входного	выходного
КЦ1-200	28,0	530	530	530	1400	6500
	20,0	650	650	630	1200	6150
	14,0	780	750	710	900	5600
	10,0	800	750	710	600	5600
	6,3	520	490	460	600	5150
КЦ1-250	28,0	1000	1000	1000	2500	8750
	20,0	1300	1250	1150	2300	8250
	14,0	1550	1450	1400	2000	7000
	10,0	1650	1550	1400	1500	7000
	6,3	1300	1200	1120	1200	5600
КЦ1-300	28,0	1750	1750	1650	2300	12800
	20,0	2200	2100	2000	1900	12800
	14,0	2600	2400	2150	1350	11500
	10,0	2000	1850	1700	1200	13200
	6,3	1300	1200	1100	1200	13200
КЦ1-400	28,0	4200	4000	3800	4000	21200
	20,0	5220	4780	4500	3300	20000
	14,0	5900	5360	5000	2200	18000
	10,0	5800	5300	5000	1000	18000
	6,3	3800	3400	3300	1000	21000
КЦ1-500	28,0	8200	7560	7100	15500	30000
	20,0	9750	9000	8250	13200	28000
	14,0	11500	10000	9000	10000	25000
	10,0	9500	9000	9000	8000	25000
	6,3	6300	6000	5700	8000	30000

Пример обозначения коническо-цилиндрического двухступенчатого редуктора с межосевым расстоянием тихоходной ступени 250 мм, передаточным числом 14, вариантом сборки 42, категории точности 1:

Редуктор КЦ1-250-14-42-1.

Таблица П.12

Габаритные и присоединительные размеры коническо-цилиндрических двухступенчатых редукторов типа КЦ1 (рис. П.6)

Типоразмер редуктора	$a_{\text{вГ}}$	B_1	B_2	B_3	B_4	C	C_1	C_2	C_3	C_4	D	D_1
КЦ1-200	200	300	300	-	240	85	250	375	-	-	480	-
КЦ1-250	250	375	375	-	305	120	325	480	-	-	600	-
КЦ1-300	300	410	450	-	310	120	350	280	265	-	680	-
КЦ1-400	400	526	526	334	420	212	450	335	140	335	930	530
КЦ1-500	500	630	630	450	430	250	550	390	210	390	1160	620

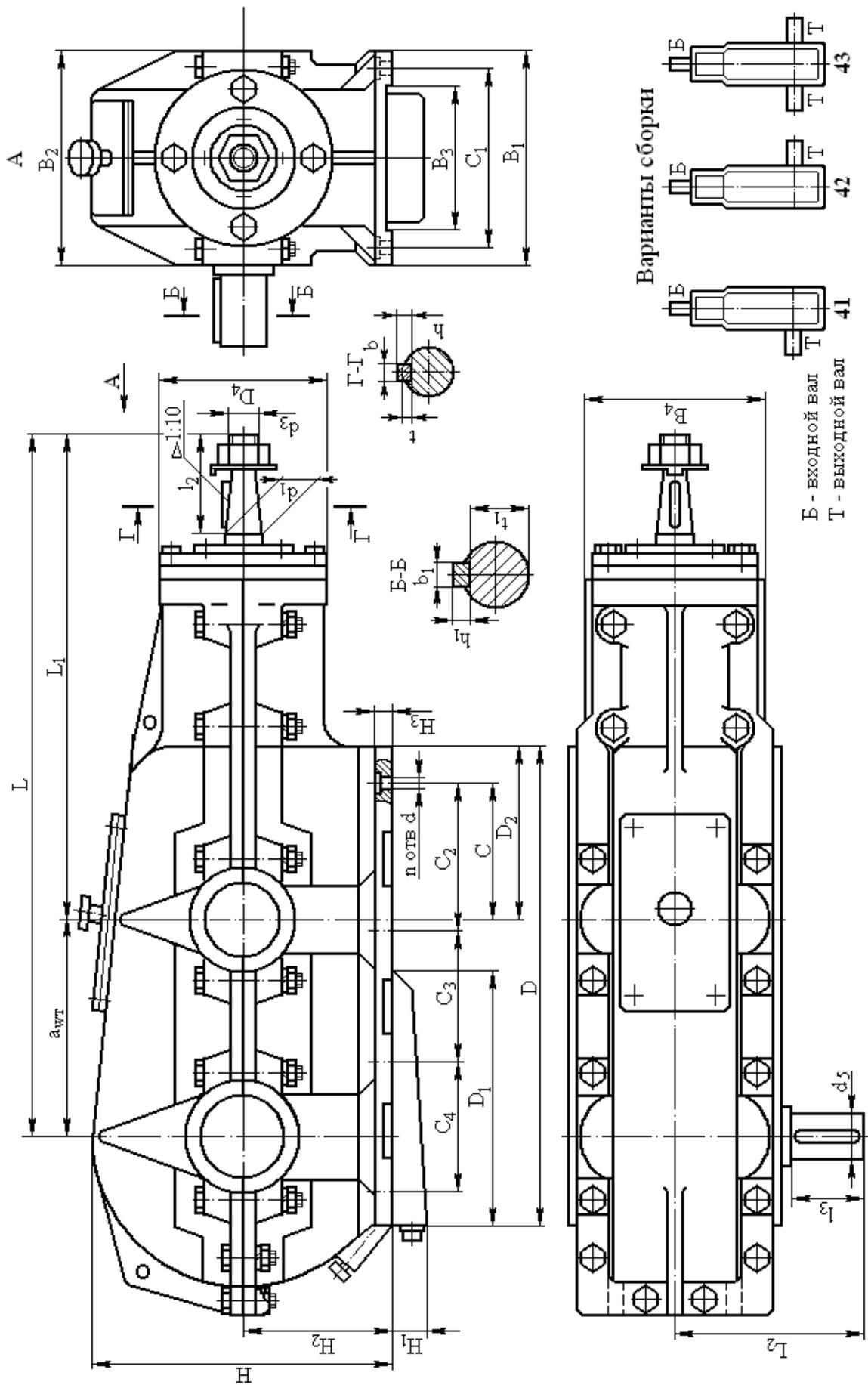


Рис. П.6. Коническо-цилиндрический двухступенчатый редуктор типа КЦ1

Продолжение табл. П.12

Типоразмер редуктора	D ₂	D ₄	H	H ₁	H ₂	H ₃	L	L ₁	L ₂	d	n	d ₁
КЦ1-200	110	180	435	-	225	20	900	460	247	17	4	40
КЦ1-250	160	240	515	-	265	25	1170	625	319,5	21	4	50
КЦ1-300	170	240	607	-	315	25	1274	625	385	21	6	50
КЦ1-400	272	320	705	95	320	35	1703	848	452	25	8	60
КЦ1-500	340	340	877	100	400	40	2085	1030	544	32	8	90

Продолжение табл. П.12

Типоразмер редуктора	d ₃	l ₁	l ₂	b	h	t	d ₅	l ₃	b ₁	h ₁	t ₁
КЦ1-200	M24x3	110	82	10	8	5	45	80	14	9	39,5
КЦ1-250	M36x3	110	82	12	8	5	55	110	16	10	44
КЦ1-300	M36x3	110	82	12	8	5	70	140	20	12	62,5
КЦ1-400	M42x3	140	105	16	10	6	90	170	25	14	81
КЦ1-500	M64x4	170	130	22	14	9	110	210	28	16	100

Таблица П.13

Допускаемые вращающие моменты и КПД червячных
одноступенчатых редукторов типа Ч

Типоразмер редуктора	u _{ном}	Частота вращения входного вала, об/мин					
		750		1000		1500	
		T _{вых} , Н·м	η	T _{вых} , Н·м	η	T _{вых} , Н·м	η
Ч-50	8,0	71	0,86	66	0,87	56	0,88
	10,0	65	0,85	60	0,85	51	0,87
	12,5	66	0,83	61	0,84	52	0,86
	16,0	71	0,80	65	0,81	56	0,83
	20,0	65	0,77	60	0,78	52	0,81
	25,0	64	0,72	59	0,73	51	0,76
	31,5	71	0,68	67	0,69	58	0,73
	40,0	68	0,65	65	0,66	56	0,69
	50,0	65	0,61	60	0,61	54	0,62
Ч-63	63,0	61	0,55	56	0,57	50	0,60
	8,0	128	0,87	118	0,88	100	0,89
	10,0	128	0,86	118	0,87	100	0,88
	12,5	118	0,85	103	0,86	90	0,87
	16,0	125	0,81	115	0,82	100	0,84
	20,0	125	0,80	115	0,81	100	0,83
	25,0	109	0,77	100	0,78	90	0,82
	31,5	122	0,69	112	0,70	100	0,74
	40,0	118	0,68	112	0,69	100	0,73
	50,0	112	0,64	106	0,64	95	0,68
	63,0	95	0,60	90	0,61	80	0,62
Ч-80	80,0	95	0,54	90	0,57	80	0,60
	8,0	280	0,89	250	0,90	212	0,91
	10,0	250	0,88	224	0,89	190	0,90
	12,5	270	0,86	230	0,87	195	0,89

	16,0	280	0,83	250	0,85	218	0,86
	20,0	243	0,79	224	0,81	195	0,84
	25,0	243	0,78	224	0,79	195	0,83
	31,5	300	0,72	280	0,75	250	0,78
	40,0	230	0,67	218	0,71	195	0,73
	50,0	243	0,65	230	0,66	206	0,71
	63,0	224	0,60	212	0,62	190	0,64
	80,0	200	0,55	190	0,58	175	0,61
Ч-100	8,0	515	0,90	462	0,91	387	0,92
	10,0	500	0,89	450	0,90	375	0,91
	12,5	515	0,88	462	0,90	387	0,90
	16,0	500	0,85	450	0,86	387	0,88
	20,0	487	0,81	437	0,84	375	0,86
	25,0	475	0,80	437	0,83	375	0,85
	31,5	515	0,74	475	0,75	412	0,79
	40,0	475	0,70	437	0,75	387	0,75
	50,0	475	0,69	437	0,71	387	0,74
	63,0	375	0,60	345	0,63	315	0,66
	80,0	355	0,58	335	0,60	300	0,63
Ч-125	8,0	850	0,91	750	0,92	650	0,93
	10,0	825	0,90	725	0,91	630	0,92
	12,5	825	0,89	725	0,90	630	0,91
	16,0	850	0,86	750	0,86	670	0,88
	20,0	825	0,84	750	0,85	650	0,87
	25,0	775	0,82	700	0,83	615	0,85
	31,5	1000	0,75	900	0,77	800	0,80
	40,0	850	0,72	775	0,74	690	0,78
	50,0	800	0,70	725	0,72	650	0,75
	63,0	750	0,66	700	0,69	615	0,72
	80,0	650	0,60	600	0,63	530	0,66
Ч-160	8,0	1600	0,91	1450	0,93	1250	0,94
	10,0	1500	0,91	1320	0,92	1150	0,93
	12,5	1500	0,90	1320	0,91	1150	0,92
	16,0	1800	0,87	1600	0,88	1400	0,90
	20,0	1500	0,83	1320	0,85	1150	0,87
	25,0	1400	0,81	1320	0,84	1120	0,86
	31,5	2000	0,79	1800	0,80	1600	0,83
	40,0	1600	0,73	1450	0,76	1250	0,79
	50,0	1450	0,71	1320	0,73	1180	0,75
	63,0	1320	0,69	1250	0,71	1090	0,74
	80,0	1320	0,64	1250	0,68	1090	0,71

Примечание: значения допускаемых моментов $T_{\text{вых}}$ указаны для непрерывной работы редукторов при постоянной нагрузке в течение 24 ч, температуре окружающей среды $t_{\text{в}} \leq 20$ °С.

Пример обозначения червячного редуктора с межосевым расстоянием 80 мм, передаточным числом 40, вариантом сборки 51, категории точности 1, климатическим исполнением У, категории размещения 3 по ГОСТ 15150:

Редуктор Ч-80-40-51-1-У3.

Таблица П. 14

Значения наибольших радиальных консольных нагрузок
на концах валов редукторов типа Ч

Вал	Типоразмер редуктора					
	Ч-50	Ч-63	Ч-80	Ч-100	Ч-125	Ч-160
Входной	250	354	500	600	875	1180
Выходной	2000	2800	4000	5600	8000	11200

Таблица П.15

Габаритные и присоединительные размеры червячных одноступенчатых
редукторов типа Ч (рис. П.7), мм

Параметры	Типоразмер редуктора					
	Ч-50	Ч-63	Ч-80	Ч-100	Ч-125	Ч-160
a_w	50	63	80	100	125	160
A_1	160	180	225	200	230	300
A_2	155	200	220	140	190	230
A_3	125	150	180	-	-	-
B	180	230	250	175	230	280
D_1	155	135	155	179	217	270
H	75	112	112	100	111	140
H_1	205	270	295	312	396	500
H_2	10	12,5	15	20	23	31,5
H_4	40	65	62	-	-	-
L_1	115	145	157	225	261	345
L_2	100	118	147	225	230	280
L_3	190	218	265	243	280	355
L_4	33,5	48,5	48,0	45,0	60,0	70,0
L_5	125	155	173	15	176	206
L_6	65	80	92,5	120	135	157
b_1	3	4	5	-	-	-
b_2	6	8	10	-	-	-
d_1	16	22	25	-	-	-
d_3	22	25	35	-	-	-
$d_{12}=d_{13}$	M6	M6	M8	-	-	-
d_{14}	12	14	16	19	19	22
l_1	28	36	42	-	-	-
l_2	28	36	42	-	-	-
l_9	15	18	30	-	-	-
l_{10}	20	24	25	-	-	-
h_1	3	4	5	-	-	-
h_2	6	7	8	-	-	-
t_1	1,8	2,5	3,0	-	-	-
t_2	14,5	21,0	27,0	-	-	-
Масса, кг	6,4	13,2	19,1	57,0	88,0	170,0

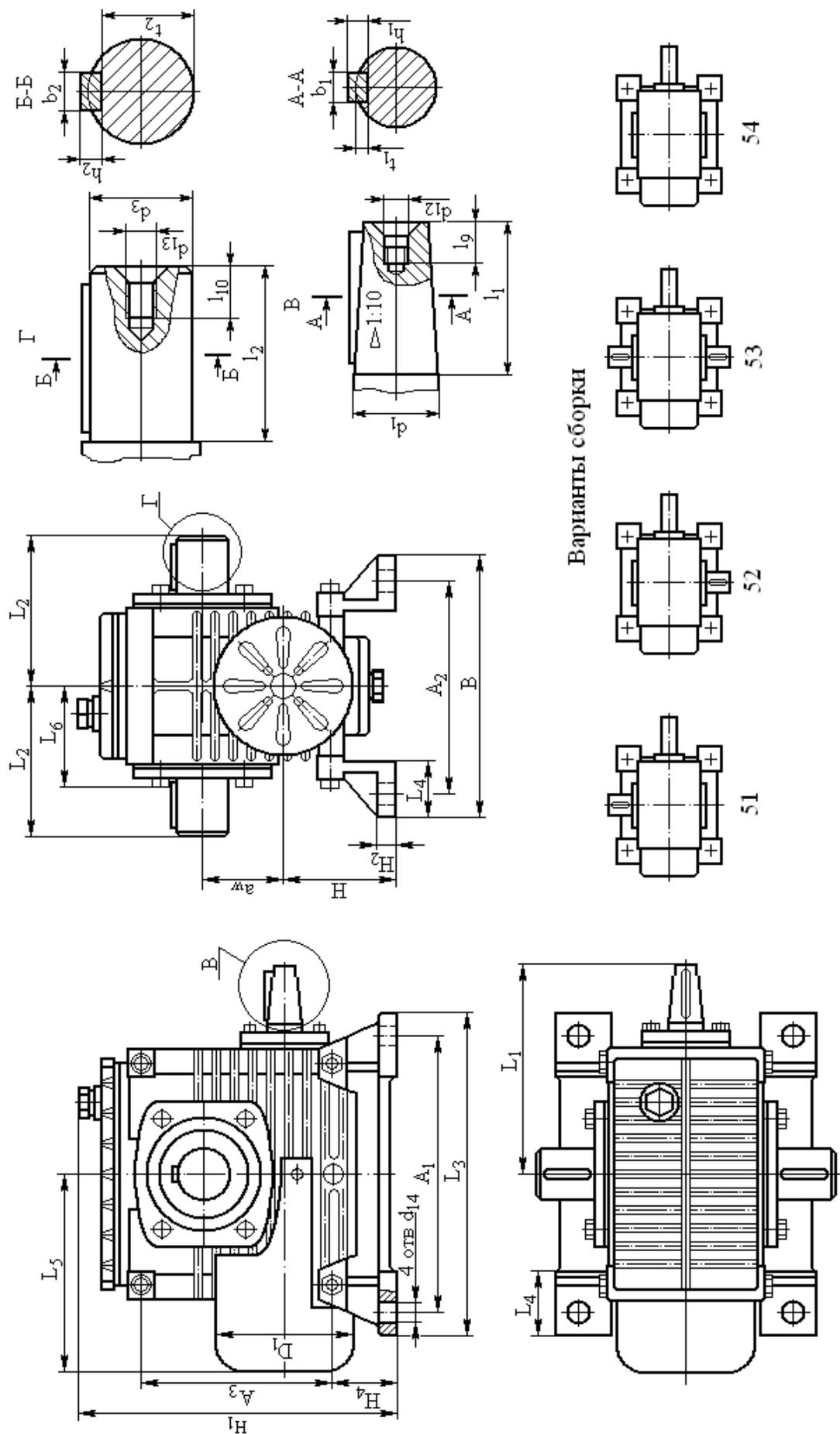


Рис. П. 7. Червячный одноступенчатый редуктор типа Ч

Таблица П.16

Техническая характеристика планетарных зубчатых
одноступенчатых редукторов типа Пз

Типо- размер редукто- ра	Радиус водила, мм	Переда- точные числа, u	Допускае- мый вра- щающий момент на выходном валу $T_{\text{вых}}$, Н·м	Консольная си- ла, Н		КПД редук- тора η	Частота вра- щения вход- ного вала, об/мин	
				на вход- ном валу $F_{\text{вх}}$	на выход- ном валу, $F_{\text{вых}}$		n_{max}	n_{min}
Пз-31,5	31,5	8; 10	125	80	140	0,96	3000	500
Пз-40	40	6,3	250	120	200	0,98	3000	500
		8; 10; 12,5				0,97		
Пз-50	50	6,3	500	170	280	0,98	3000	500
		8; 10; 12,5				0,97		
Пз-63	63	6,3	1000	240	400	0,98	3000	500
		8; 10; 12,5				0,97		
Пз-80	80	6,3; 8; 10; 12,5	2000	340	560	0,97	1500	500
Пз-100	100	6,3; 8; 10; 12,5	4000	480	800	0,97	1500	500
Пз-125	125	6,3; 8; 10; 12,5	8000	680	1130	0,97	1500	500
Пз-160	160	6,3	16000	960	1600	0,97	1000	500
		8; 10; 12,5					1500	
Пз-200	200	6,3; 8; 10; 12,5	31500	1340	2240	0,97	1000	500

Примечание. Для передаточного числа $u=12,5$ допускаемый вращающий момент на выходном валу $T_{\text{вых}}$ уменьшается на 40%.

Пример обозначения редуктора планетарного одноступенчатого с радиусом расположения осей сателлитов 63 мм, номинальным передаточным числом 8, конструктивного исполнения по способу монтажа 111 в соответствии с ГОСТ 30164 (на лапах, с горизонтальным расположением выходного вала, крепление к полу), категории точности 1:

Редуктор Пз-63-8-111-1.

Таблица П.17

Габаритные и присоединительные размеры планетарных зубчатых
одноступенчатых редукторов типа Пз (рис. П.8), мм

Типоразмер редуктора	A ₁	A ₂	B ₁	B ₂	H	H ₁	H ₂	L ₁	L ₂	L ₃	L ₅	b ₁	b ₂
Пз-31,5	130	155	195	215	100	255	18	170	89	330	44,5	4	5
Пз-40	170	180	220	245	112	285	22	210	110	380	45	4	6
Пз-50	210	220	270	285	132	330	30	260	146	455	55	5	12
Пз-63	230	260	310	345	160	385	32	280	146	510	57,5	6	14
Пз-80	335	335	395	415	200	470	40	395	182	610	73	12	18
Пз-100	420	420	490	515	215	575	40	490	216	685	80	14	22
Пз-125	450	530	610	630	315	715	48	540	265	825	95	18	25
Пз-160	530	670	760	780	375	875	60	620	312	975	112	22	32
Пз-200	690	860	945	960	475	1120	70	810	407	1115	142,5	25	45

Продолжение табл. П.17

Типоразмер редуктора	d ₁	d ₂	d ₃	d ₅	d ₇	h ₁	h ₂	l ₁	l ₂	l ₃	l ₄	t ₁	t ₂
Пз-31,5	20	28	M12x1,25	M16x1,5	19	4	5	36	42	50	60	2,5	3
Пз-40	22	35	M12x1,25	M20x1,5	19	4	6	36	58	50	80	2,5	3,5
Пз-50	28	45	M16x1,5	M30x2,0	24	5	8	42	82	60	110	3	5
Пз-63	35	55	M20x1,5	M36x3,0	24	6	9	58	82	80	110	3,5	5,5
Пз-80	45	70	M30x2,0	M48x3,0	28	8	11	82	105	110	140	5	7
Пз-100	50	90	M36x3,0	M64x4,0	35	9	14	82	130	110	170	5,5	9
Пз-125	70	110	M48x3,0	M80x4,0	42	11	14	105	165	140	210	7	9
Пз-160	90	140	M64x4,0	M100x4	48	14	18	130	200	170	250	9	11
Пз-200	110	180	M80x4,0	-	56	14	25	165	240	210	-	9	15

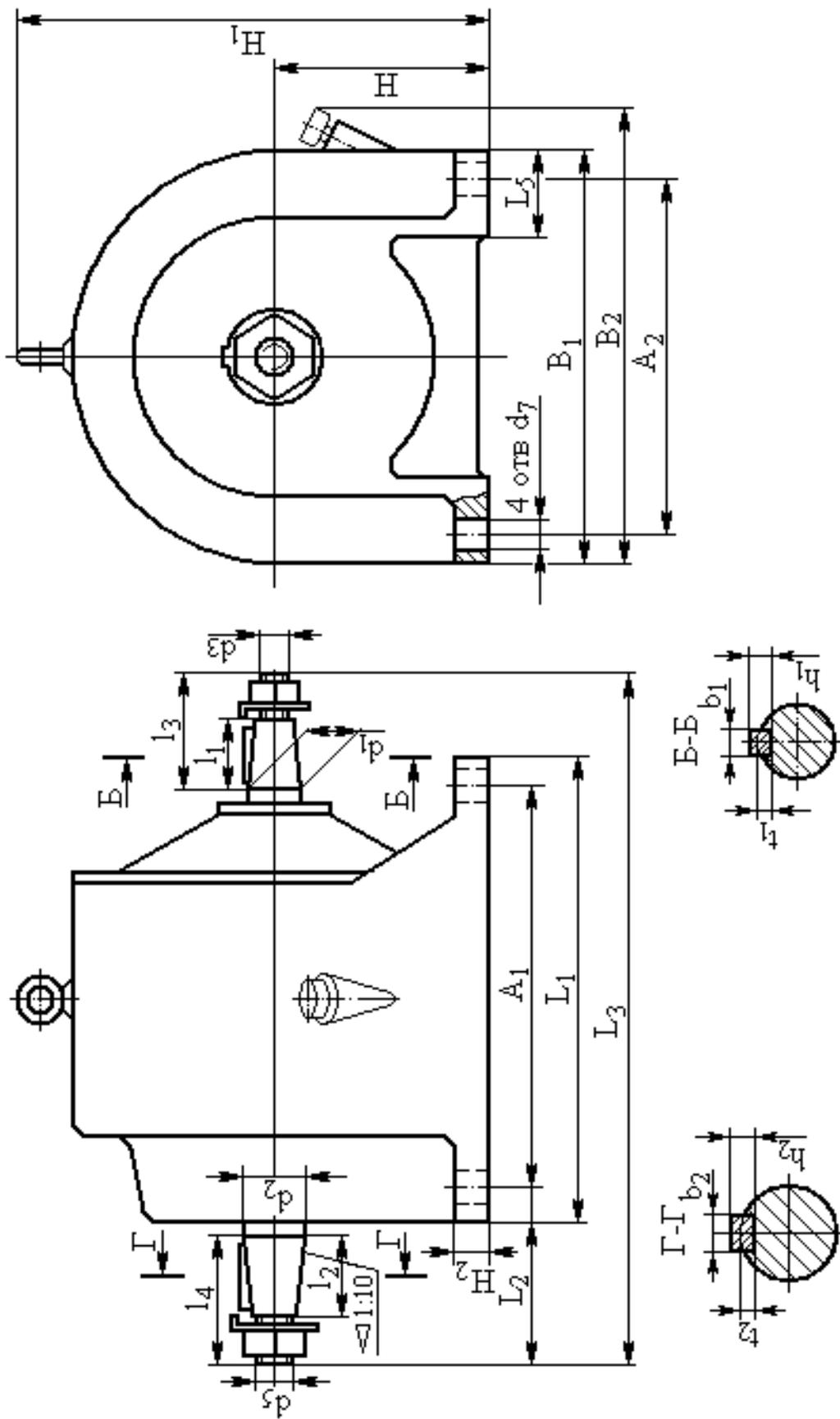


Рис. П.8. Планетарный зубчатый одноступенчатый редуктор типа Пз

Таблица П.18

Техническая характеристика планетарных зубчатых
двухступенчатых редукторов типа Пз2

Типо-размер редуктора	Радиус водила, мм	Номинальное передаточное число, u	Допускаемый вращающий момент на выходном валу, $T_{\text{вых}}, \text{Н}\cdot\text{м}$	Консольная сила, Н		КПД редуктора	Частота вращения входного вала, об/мин	
				на входном валу	на выходном валу		n_{max}	n_{min}
Пз2-31,5	31,5	31,5	125	400	2800	0,94	3000	500
		40						
		50						
		63				0,93		
		80						
		100						
Пз2-40	40	25	250	600	4000	0,95	3000	500
		31,5						
		40						
		50						
		63						
		80						
		100				0,94		
		125						
Пз2-50	50	25	500	850	5600	0,95	3000	500
		31,5						
		40						
		50						
		63						
		80						
		100				0,94		
		125						
Пз2-63	63	25	1000	1200	8000	0,95	1500	500
		31,5						
		40						
		50						
		63						
		80						
		100				0,94		
		125						
Пз2-80	80	25	2000	1700	11200	0,95	1500	500
		31,5						
		40						
		50						
		63						
		80						
		100				0,94		
		100						

		125						
Пз2-100	100	25	4000	2400	16000	0,95	1500	500
		31,5						
		40						
		50						
		63				0,94		
		80						
		100						
		125						
Пз2-125	125	25	8000	3400	22600	0,95	1500	500
		31,5						
		40						
		50						
		63				0,94		
		80						
		100						
		125						
Пз2-160	160	25	16000	4800	32000	0,95	1000	500
		31,5						
		40						
		50						
		63				0,94	1500	
		80						
		100						
		125						
Пз2-200	200	25	31500	6700	44800	0,95	1000	500
		31,5						
		40						
		50						
		63				0,94		
		80						
		100						
		125						

Таблица П.19

Габаритные и присоединительные размеры планетарных зубчатых
двухступенчатых редукторов типа Пз2 (рис. П.9), мм

Параметры	Типоразмер редуктора								
	Пз2-31,5	Пз2-40	Пз2-50	Пз2-63	Пз2-80	Пз2-100	Пз2-125	Пз2-160	Пз2-200
A ₁	130	170	210	230	335	420	450	530	690
A ₂	155	180	220	260	335	420	530	570	825
B ₁	195	220	270	310	395	490	610	760	945
B ₂	215	245	285	345	415	515	630	780	960
H	100	112	132	160	200	250	315	375	475
H ₁	255	285	330	385	470	575	725	875	1120
H ₂	18	22	30	32	40	40	48	60	70
L ₁	170	210	260	280	395	490	540	620	810
L ₂	89	110	146	146	182	216	265	312	307
L ₃	315	385	475	500	690	825	990	1135	1355
L ₄	20	20	25	25	30	35	40	45	60
L ₅	44,5	45	55	57,5	73	80	95	112	142,5
b ₁	3	4	4	4	5	6	12	14	18
b ₂	5	6	12	14	18	22	25	32	45
d ₁	14	18	20	22	28	35	45	55	75
d ₂	28	35	45	55	70	90	110	140	180
d ₃	M8x1	M10x1,25	M12x1,25	M12x1,25	M16x1,5	M20x1,5	M30x2	M36x3	M48x3
d ₅	M16x1,5	M20x1,5	M30x2	M36x3	M48x3	M64x4	M80x4	M100x4	-
d ₇	19	19	24	24	28	35	42	48	56
h ₁	3	4	4	4	5	6	8	9	11
h ₂	5	6	8	9	11	14	14	18	25
l ₁	18	28	36	36	42	58	82	82	105
l ₂	42	58	82	82	105	130	165	200	250
l ₃	30	40	50	50	60	80	110	110	140
l ₄	60	80	110	110	140	170	210	250	-
t ₁	1,8	2,5	2,5	2,5	3,0	3,5	5,0	5,5	7,0
t ₂	3,0	3,5	5,0	5,5	7,0	9,0	9,0	11,0	15,0

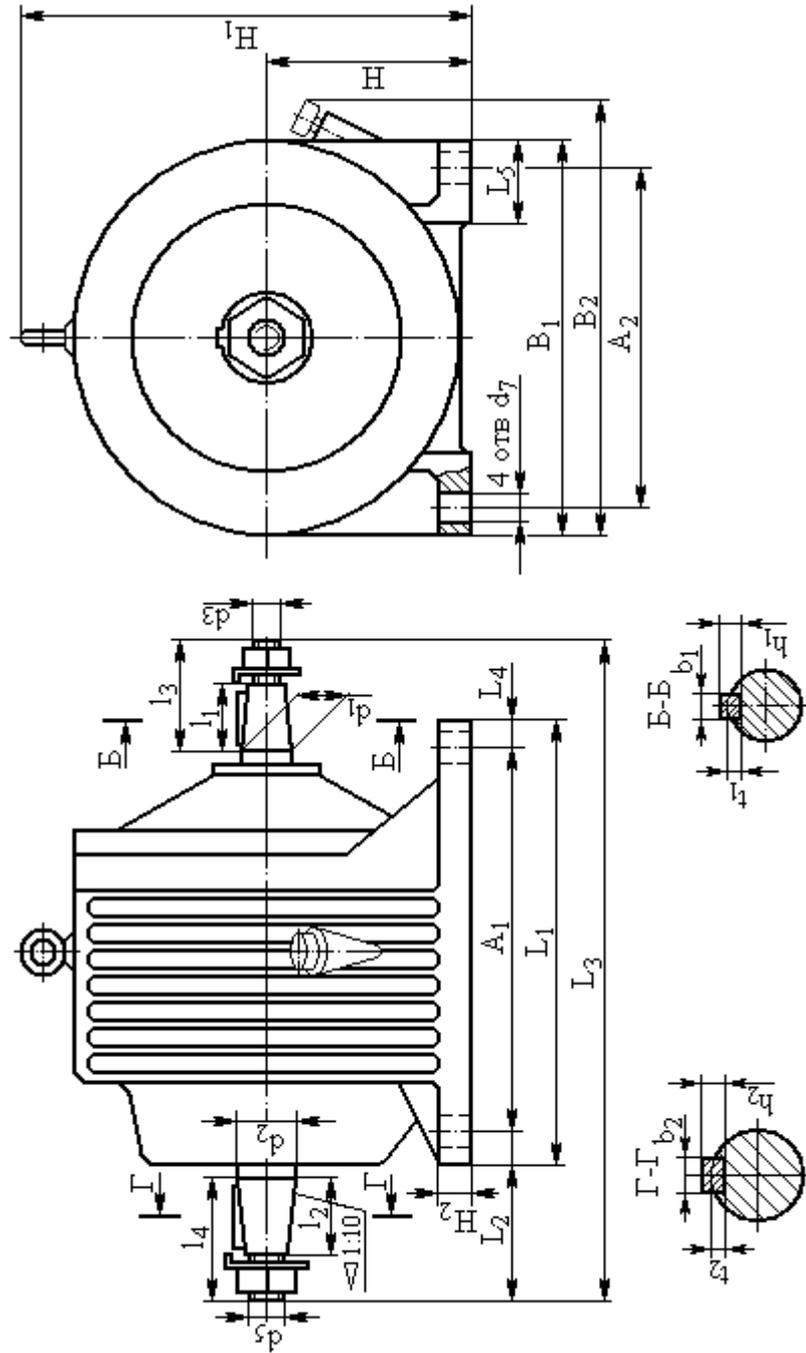


Рис. П.9. Редуктор планетарный зубчатый двухступенчатый типа Пз2

Таблица П.20

Основные параметры волновых редукторов типа ЗВ

Типо-размер редуктора	Внутренний диаметр гибкого колеса, мм	T _{вых} Н·м	Передаточное число редуктора	Консольная сила на валу, Н		КПД редуктора, %, не менее	Масса редуктора, кг, не более
				выходном	входном		
ЗВ-50	52	50	132	1800	160	84	2,0
		45	105			87	
		40	87			90	
		32	66			60	
		25	52			55	
			87				
			66				
			52				
ЗВ-63	62	80	158	2240	160	81	4,0
		71	125			84	
		67	104			87	
		56	78			90	
		45	62			60	
		40	52			55	
			78				
			62				
52							
ЗВ-80	80	180	204	3400	355	78	7,0
		160	164			81	
		160	135			84	
		150	101			87	
		110	80			90	
		90	67			55	
		80	50				
			80				
			67				
			50				
ЗВ-100	100	350	259	4800	355	75	15,0
		350	204			78	
		320	170			81	
		320	128			84	
		270	101			87	
		220	84			90	
		180	63,5			60	
		160	50			56	
			84				
			63,5				
50							
ЗВ-125	120	710	246	6700	355	75	30,0
		710	204			78	
		630	153			81	

		600	122			84	
		560	101			87	
		450	76			90	
		340	60,5			65	
		320	50			59	
			76				
			60,5				
			50				
3В-160	160	1250	275	9000	710	75	48
			204			78	
			164			81	
		1125	135			84	
		1120	101			87	
		880	80			90	
		800	67			65	
		630	50			59	
			80				
			67				
			50				
		3В-200	200			2500	
204	78						
169	81						
2250	125			84			
2000	101			87			
1750	80			90			
1250	62			59			
	50						
	80						
	62						
	50						
3В-250	240			4400	247	16000	1800
		204	78				
		153	81				
		122	84				
		3900	97	87			
		3500	80	90			
		2500	60,5	59			
			48				
			80				
			60,5				
			48				

Пример обозначения волнового зубчатого редуктора типа 3В с внутренним диаметром гибкого колеса 80 мм, передаточным числом 101, конструктивного исполнения по способу монтажа 110 (на лапах, рис. П.10), климатического исполнения У, категории размещения 3, по ГОСТ 15150:

Редуктор 3В-80-101-110-У3 ГОСТ 26218-94.

Таблица П.21

Габаритные и присоединительные размеры волновых редукторов типа ЗВ, мм (рис. П.10 – конструктивное исполнение по способу монтажа – 110)

Типоразмер редуктора	L, не более	L ₁ , не более	L ₂ , не более	A	A ₁	B, не более	B ₁	B ₂ , не более	H, не более	H ₁
ЗВ-50	180	42	99	75	75	95	50	76	92	50
ЗВ-63	215	55	110	80	100	130	70	90	120	71
ЗВ-80	265	60	130	100	130	160	80	110	140	80
ЗВ-100	315	75	155	125	155	185	120	135	180	
ЗВ-125	395	105	195	155	200	240	150	170	225	100
ЗВ-160	440	110	250	210	220	270	170	215	275	125
ЗВ-200	550	145	290	220	240	300	170	265	320	150
ЗВ-250	680	165	400	320	360	440	220	330	415	180

Продолжение табл. П.21

Типоразмер редуктора	h	l	l ₁	d	d ₁	d ₂	b	b ₁	t	t ₁
ЗВ-50	10	28	20	16	10	9	5	3	18	11,2
ЗВ-63	15	36	25	22	12	13	6	4	24,5	13,5
ЗВ-80		42	25	28	14	15	8	5	31	16
ЗВ-100	18	58	28	35	16	15	10	5	38	18
ЗВ-125	20	82	28	45	18	19	14	6	48,5	20,5
ЗВ-160			36	55	20		16	6	59	22,5
ЗВ-200	30	105	42	70	25	26	20	8	74,5	28
ЗВ-250		130	58	80	32	32	22	10	85	35

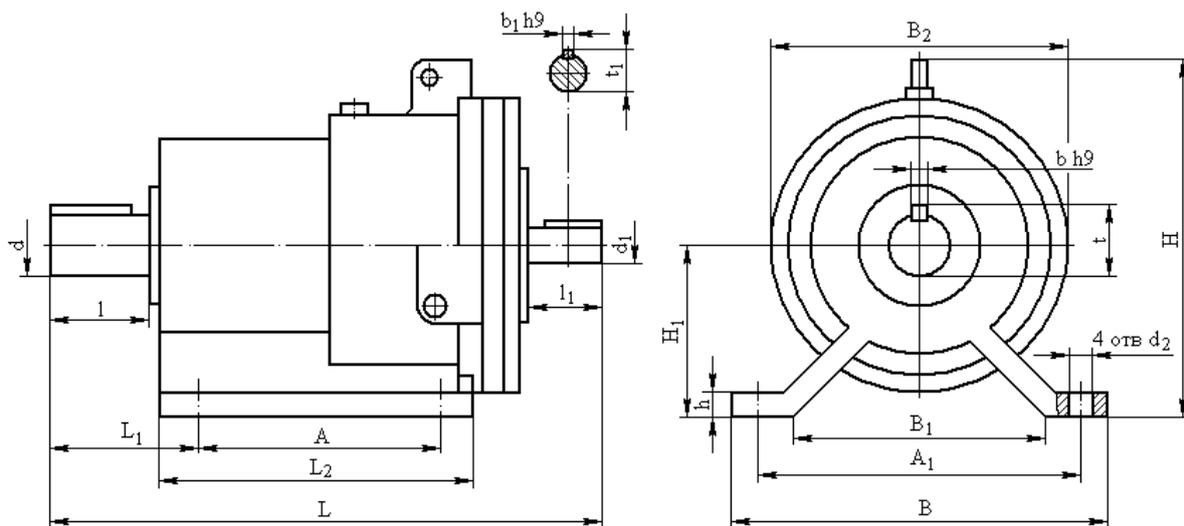


Рис. П.10. Волновой редуктор типа ЗВ, конструктивное исполнение по монтажу – 110

Библиографический список

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора - машиностроителя. – В 3т. М.: Машиностроение, 2001
2. Дунаев П.Ф., Леликов С.П. Конструирование узлов и деталей машин. М.: Издательский центр «Академия», 2003 – 496с.