

1. КИНЕМАТИЧЕСКИЙ И СИЛОВОЙ РАСЧЕТЫ ПРИВОДА. ВЫБОР ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

1.1. Техническое задание на проектирование привода

Проектирование привода выполняют на основании технического задания, в котором содержатся назначение, основные технические характеристики, режим нагружения и ресурс механизма. В задании дана кинематическая схема привода. В качестве силовой характеристики привода в задании приведена номинальная (наибольшая длительно действующая) нагрузка на валу исполнительного механизма, которая задана в виде вращающего момента T или окружного усилия F_t при вращающемся исполнительном механизме (приводы конвейеров, лебедок). В качестве кинематической характеристики привода задана либо линейная скорость движения исполнительного механизма (ленты или цепи конвейера, каната лебедки и т.п.).

В задании могут быть указаны размеры исполнительного механизма и другие справочные данные: диаметр D барабана ленточного конвейера, шаг t цепи и число зубьев z ведущей звездочки цепного конвейера и др.

Режим нагружения передач, характеризующий распределение рабочей нагрузки по времени, задан типовой, аппроксимированной одной из непрерывных функций (рис. 1.1).

На рисунке по оси ординат отложено отношение текущего вращающего момента T_i к наибольшему длительно действующему моменту T_n , а по оси абсцисс – отношение суммарного числа циклов $\sum N_i$ нагружения зубчатого колеса вращающимся моментом T_i к общему числу циклов его нагружения за весь срок службы передачи.

Постоянный режим нагружения (0) характерен для конвейерного автоматизированного производства, тяжелый режим (1) – для горных машин, средний равновероятный (2) – для интенсивно эксплуатируемых машин, средний нормальный (3) – для большинства универсальных машин, легкий (4) и особо легкий (5) – для широкоуниверсальных станков с большим диапазоном регулирования скоростей.

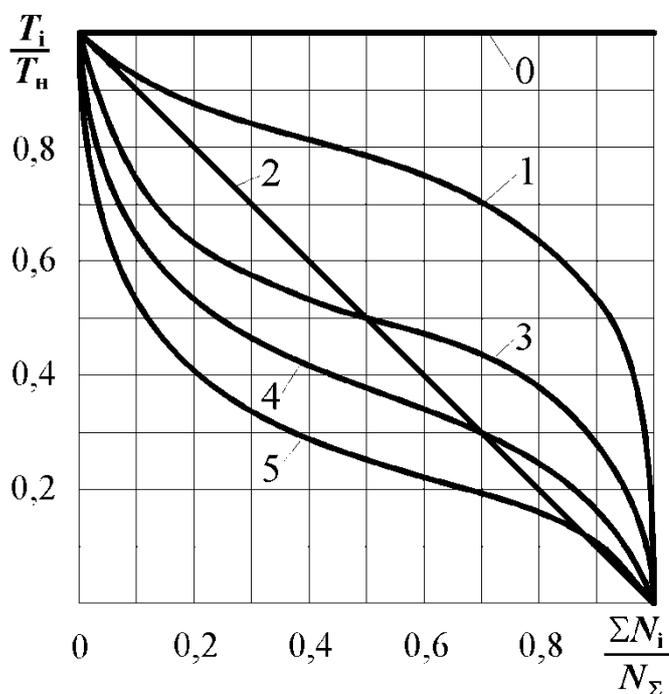


Рис. 1.1. Типовые режимы нагружения передач:
 0 – постоянный, 1 – тяжелый, 2 – средний равновероятный,
 3 – средний нормальный, 4 – легкий, 5 – особо легкий

1.2. Определение мощности на валу исполнительного механизма

Мощность P , кВт, на валу исполнительного механизма вычисляется в зависимости от исходных данных по одной из следующих формул:

$$P = \frac{F \cdot v}{1000}; \quad P = \frac{T \cdot \omega}{1000},$$

где F – окружное усилие на исполнительном механизме, Н;
 v – окружная скорость вращательного или линейная скорость поступательного движения исполнительного механизма в направлении действия усилия, м/с;
 T – вращающий момент на валу исполнительного механизма, Н·м;
 ω – угловая скорость вращения вала исполнительного механизма, рад/с.

1.3. Определение расчетной мощности на валу двигателя

Расчетная мощность P_1 , кВт, на валу двигателя определяется по мощности на валу исполнительного механизма с учетом потерь в приводе

$$P_1 = \frac{P}{\eta},$$

где η – общий КПД привода.

Общий КПД привода вычисляется как произведение КПД открытой передачи и редуктора.

$$\eta = \eta_{\text{ред.}} \cdot \eta_{\text{от.}} \quad (1.1)$$

где $\eta_{\text{ред}}$ – КПД выбранного редуктора;

$\eta_{\text{от.}}$ – КПД, учитывающий потери в открытой передаче, включая потери в опорах валов.

Средние значения КПД некоторых передач приведены в табл. 1.1, 1.2.

КПД червячной передачи существенно зависят от передаточного отношения, которое на данном этапе проектирования неизвестно. Поэтому расчеты по формулам разд. 1.4–1.7 рекомендуется проводить методом последовательных приближений, задавая предварительно средние значения передаточных отношений этих передач.

Таблица 1.1

КПД редукторов

Тип	КПД
Цилиндрический одноступенчатый	0,98
Цилиндрический двухступенчатый	0,96 – 0,98
Цилиндрическо-конический 2 - ступенчатый	0,94
Червячный одноступенчатый	0,6 – 0,9

Таблица 1.2

КПД передач с учетом потерь в опорах валов на подшипниках качения

Тип передачи	КПД
Плоскоремённая с обычными ремнями и периодическим подтягиванием	0,92-0,96
Клиноременная перелача с обычным ремнём	0,95
Цепные передачи общего назначения на подшипниках качения	0,96

1.4. Определение частоты вращения вала исполнительного механизма

Угловая скорость $\omega, \text{с}^{-1}$ и частота n , об/мин, вращения вала исполнительного механизма, вычисляется по одной из следующих формул:

$$\omega = \frac{2 \cdot 10^3 \cdot v}{D}; \quad \omega = \frac{2 \cdot 10^3 \cdot \pi \cdot v}{z \cdot t}; \quad n = \frac{30 \cdot \omega}{\pi},$$

где D – диаметр барабана ленточного конвейера или лебедки, мм;
 z – число зубьев ведущей звездочки цепного конвейера;
 t – шаг цепи цепного конвейера, мм.

1.5. Определение частоты вращения вала электродвигателя

Частота $n_1, \text{мин}^{-1}$, вала электродвигателя определяется по формуле

$$n_1 = n \cdot i, \quad (1.2)$$

где i – передаточное отношение привода.

Передаточное отношение привода равно произведению передаточных отношений редуктора и открытой передачи:

$$i = i_{\text{ред.}} \cdot i_{\text{от.}}, \quad (1.3)$$

В формулу (1.3) предпочтительно подставлять интервал оптимальных передаточных отношений и получать по формуле (1.2) интервал оптимальных частот вращения вала двигателя.

При выборе частоты вращения вала электродвигателя из найденного интервала оптимальных частот необходимо руководствоваться следующими соображениями. Тихоходные электродвигатели имеют большие габариты и стоимость, низкий КПД по сравнению с быстроходными. Поэтому тихоходные двигатели следует применять только в технически обоснованных случаях. При увеличении частоты вращения вала электродвигателя резко уменьшаются его габариты и стоимость, но одновременно увеличивается передаточное отношение привода, а, следовательно, габариты и стоимость передач. Оптимальным является привод, имеющий наименьшую общую массу и стоимость, наибольший КПД. Для этого частоту вращения вала электродвигателя следует выбирать в зависимости от назначения и способа крепления электродвигателя.

Таблица 1.3

Передаточные отношения

Тип передачи	Передаточное отношение	
	Рекомендуемое	Наибольшее
<i>Ременная</i>	2...3	1...5
<i>Зубчатая открытая цилиндрическая</i>	3...7	1...10
<i>Зубчатая открытая коническая</i>	2...5	1...8
<i>Цепная</i>	2...4	1...6
<i>Редукторы цилиндрические горизонтальные одноступенчатые. Тип 1ЦУ</i>	2; 2,5; 3,15; 4; 6,3	
<i>Цилиндрические двухступенчатые редукторы типа Ц2У</i>	8,0; 10,0; 12,5; 16,0; 20,0; 25,0; 31,5; 40,0	
<i>Червячные одноступенчатые редукторы типа Ч</i>	8,0; 10,0; 12,5; 16,0; 20,0; 25,0; 31,5; 40,0; 50,0; 63,0	
<i>Цилиндро-конические редукторы</i>	6,3; 10; 14; 20; 28	

Расхождения с передаточным отношением не должно превышать 2,5% при $i < 4,5$ и 4% при $i > 4,5$

1.6. Выбор электродвигателя

В приводах общего назначения применяют в основном трехфазные асинхронные электродвигатели переменного тока с короткозамкнутым ротором серии АИР, отличающиеся простотой конструкции и низкой стоимостью. Технические данные этих электродвигателей, а также их габаритные, установочные и присоединительные размеры приведены в работе [4]. Промышленностью выпускаются двигатели с синхронной частотой вращения n_c магнитного поля статора 3000, 1500, 1000, 750, 600, 500 мин⁻¹.

Типоразмер двигателя выбирают по расчетной мощности P_1 и по намеченной частоте n_1 вращения вала. По экономическим соображениям паспортная мощность двигателя должна быть близка к расчетной мощности. При длительной работе привода перегрузка двигателя не должна превышать 5 %.

Для асинхронных двигателей переменного тока по выбранной синхронной частоте n_c вращения магнитного поля уточняется номинальная асинхронная ча-

стота вращения вала по справочнику или по формуле:

$$n_1 = n_c \cdot (1 - s),$$

где s – относительное скольжение вала.

Если в справочнике отсутствуют данные об асинхронной частоте вращения вала или о величине скольжения, то для асинхронных двигателей с достаточной точностью можно принять $s = 0,02 \dots 0,07$. Все дальнейшие расчеты ведут по расчетной мощности P_1 на валу двигателя.

В пояснительной записке приводится эскиз выбранного электродвигателя с указанием габаритных, установочных и присоединительных размеров.

1.7. Определение передаточного отношения привода и разбивка его по ступеням

После выбора электродвигателя уточняется передаточное отношение привода

да $i = \frac{n_1}{n}$.

Далее проводится разбивка передаточного отношения привода между редуктором и открытой передачей, находящейся вне редуктора (ременной, цепной, зубчатой). Следует отметить, что задача эта многовариантная и от ее решения зависят габариты, масса, КПД и стоимость привода.

Предлагается разбивать передаточное отношение привода следующим образом. Вначале назначить передаточное отношение $i_{от.}$ открытой (внешней) передачи по табл. 1.2, затем выбрать редуктор и уточнить передаточное число открытой передачи.

Намеченные передаточные отношения в дальнейшем уточняются, причём отклонение от расчётного передаточного отношения не должно превышать $\pm 3\%$.

Необходимо учитывать, что для червячных редукторов типа Ч число оборотов в минуту на входе в редуктор не должно превышать 1500.

1.8. Определение мощностей, вращающих моментов и частот вращения валов

Принимаем, что мощность на всех валах привода равна требуемой мощности P_1 . На начальном этапе проектирования известны также частоты вращения n_1 и n на валах двигателя и исполнительного механизма.

Связь между мощностями и частотами вращения предыдущего и последующего валов выражается зависимостями:

$$n_{j+1} = \frac{n_j}{i_j} \quad (1.4)$$

где j – порядковый номер вала механизма в кинематической схеме привода.

Вращающие моменты на валах вычисляются по одной из формул:

$$T_j = 9550 \cdot \frac{P_j}{n_j} = \frac{1000 \cdot P_j}{\omega_j}, \quad j = 1, 2, 3, \quad (1.5)$$

или

$$T_{j+1} = T_j \cdot i_j. \quad (1.6)$$

На валу барабана ленточного конвейера или тяговой лебедки вращающий момент можно найти по более простой зависимости

$$T = \frac{F \cdot D}{2000} \cdot t. \quad (1.7)$$

Результаты расчета по формулам для всех валов свести в табл. 1.4.

Таблица 1.4

Силовые и кинематические параметры привода

Номер вала	Мощность P , кВт	Частота вращения n , об/мин	Угловая скорость ω , с ⁻¹	Вращающий момент T , Н·м
1				
2				
3				

1.9. Выбор редуктора

После определения крутящих моментов на валах привода необходимо выбрать тип редуктора, который при данном передаточном отношении определяется предельно допустимым вращающим моментом на выходном валу. Справочные данные по некоторым видам редукторов приведены в приложениях 2-5.

3-фазные асинхронные электродвигатели серии АИР

Применяются во всех отраслях промышленности, таких как машино- и станкостроение, деревообрабатывающая и текстильная индустрия, в сельском хозяйстве, системах промышленной вентиляции, транспортах, подъёмниках, насосном оборудовании и т.д.



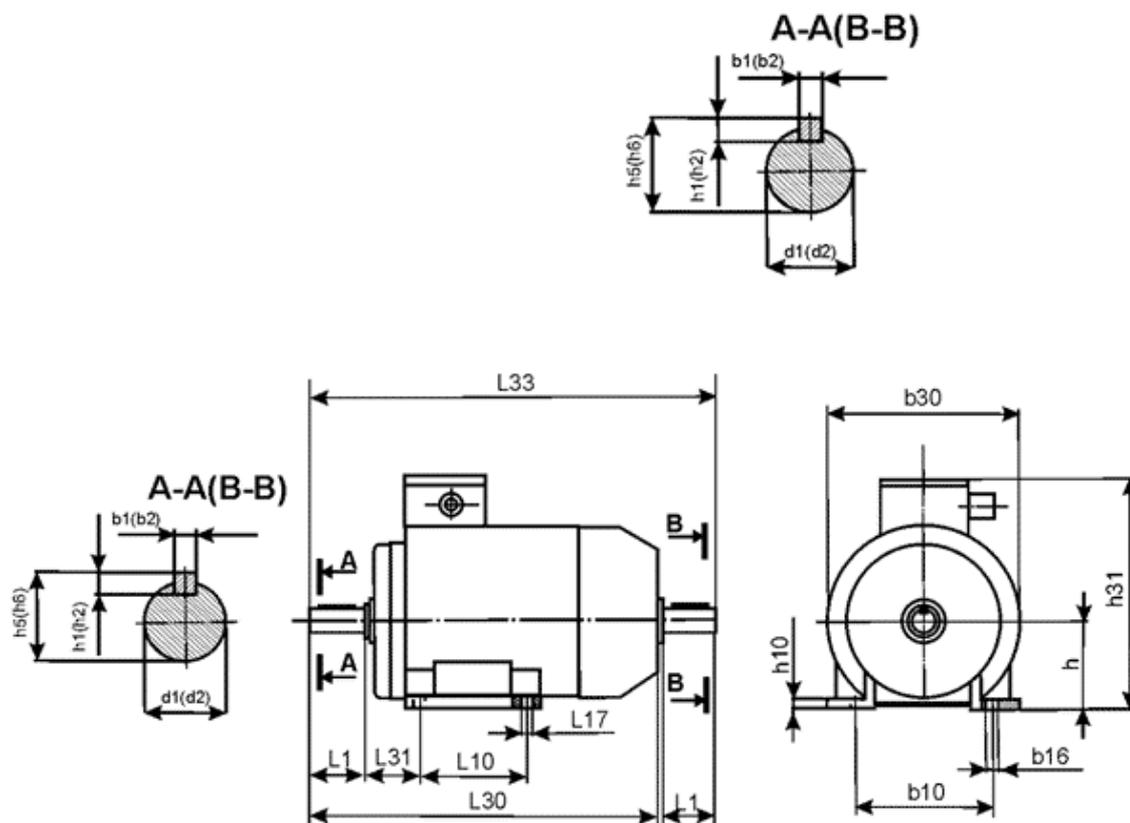
Высота оси вращения, мм	Мощность, кВт	Тип двигателя	Частота вращения об/мин	КПД %	Кэф. мощности, cos Ф	Ток при 380В, А	Ипуск /Гц	Тпуск /Гц	Тмакс /Гц	Масса, кг
3000 об/мин (2 ПОЛЮСА)										
56	0,18	АИР56А2	2700	65,7	0,77	0,55	5,3	2,2	2,2	4,7
56	0,25	АИР56В2	2720	68	0,78	0,73	5,3	2,2	2,2	5,1
63	0,37	АИР63А2	2730	69,7	0,81	1	5,7	2,2	2,2	5,5
63	0,55	АИР63В2	2770	72,7	0,82	1,4	5,7	2,2	2,3	6,4
71	0,75	АИР71А2	2820	74	0,83	1,9	6,1	2,2	2,3	8,5
71	1,1	АИР71В2	2790	77,6	0,83	2,7	6,7	2,2	2,3	9,6
80	1,5	АИР80А2	2830	78,1	0,84	3,6	7	2,2	2,3	15,5
80	2,2	АИР80В2	2840	80,6	0,85	5	7	2,2	2,3	19,5
90	3	АИР90L2	2845	83,4	0,86	6,5	7,2	2,2	2,3	25,4
100	4	АИР100S2	2870	83,7	0,88	8,4	7,5	2,2	2,3	33
100	5,5	АИР100L2	2870	84,8	0,89	11	7,5	2,2	2,3	38
112	7,5	АИР112М2	2880	85,4	0,88	15,2	7,2	2,2	2,4	49
132	11	АИР132М2	2900	87,4	0,9	21,8	7,2	2,2	2,3	83
160	15	АИР160S2	2925	88,4	0,88	30	7,1	2,2	2,4	120
160	18,5	АИР160М2	2925	89,3	0,89	36,3	7,1	2,2	2,4	140
180	22	АИР180S2	2940	89,8	0,9	42,7	7,2	2	2,5	170

Высота оси вращения, мм	Мощность, кВт	Тип двигателя	Частота вращения об/мин	КПД %	Коэф. мощности, cos Φ	Ток при 380В, А	Iпуск /Лн	Tпуск /Тн	Tмакс /Тн	Масса, кг
180	30	АИР180М2	2940	90,7	0,9	56,9	7,3	2,1	2,5	203
200	37	АИР200М2	2940	91,2	0,89	71	7,1	2,1	2,4	247
200	45	АИР200L2	2945	91,8	0,89	84,9	7,1	2,1	2,4	255
225	55	АИР225М2	2950	93,5	0,9	100	7,5	2,3	4	335
250	75	АИР250S2	2970	94	0,89	136	7,5	2,6	4	519
250	90	АИР250М2	2970	94	0,9	162	7,5	2,7	4	519
280	110	АИР280S2	2970	93	0,91	190	7	2	2,7	580
280	132	АИР280М2	2970	93	0,91	230	7	2	2,7	690
315	160	АИР315S2	2965	95,8	0,92	301	7	2,6	2,7	1045
315	200	АИР315М2	2973	96,1	0,93	360	7,3	2	2,1	1130
355	250	АИР355S2	2980	96	0,92	433	7,1	1,8	2,2	1900
355	315	АИР355М2	2980	96	0,92	545	7,1	1,8	2,2	1900
1500 об/мин (4 ПОЛЮСА)										
56	0,12	АИР56А4	1325	56,5	0,66	0,5	4,6	2,1	2,2	4,5
56	0,18	АИР56В4	1325	61,2	0,68	0,7	4,9	2,1	2,2	5,1
63	0,25	АИР63А4	1325	64,5	0,73	0,82	5,1	2,1	2,2	5,6
63	0,37	АИР63В4	1325	66,3	0,76	1,12	5,1	2,1	2,2	6,4
71	0,55	АИР71А4	1350	70	0,73	1,75	5,4	2,2	2,3	8,2
71	0,75	АИР71В4	1360	71,3	0,77	2,2	5,7	2,2	2,3	9,6
80	1,1	АИР80А4	1375	74,5	0,76	3,04	5,8	2,3	2,3	16
80	1,5	АИР80В4	1390	77,5	0,78	3,95	6,2	2,3	2,3	19,5
90	2,2	АИР90L4	1400	80	0,81	5,3	6,8	2,3	2,3	25
100	3	АИР100S4	1420	81,4	0,82	7,2	7	2,3	2,3	34
100	4	АИР100L4	1420	82,8	0,81	9,3	7	2,3	2,3	37
112	5,5	АИР112М4	1430	84,1	0,82	12,3	6,6	2,3	2,3	55
132	7,5	АИР132S4	1440	86	0,84	16,1	6,7	2,2	2,3	76
132	11	АИР132М4	1450	87,1	0,84	23,1	6,8	2,2	2,3	88
160	15	АИР160S4	1455	88,7	0,85	30,8	6,8	2,2	2,3	138
160	18,5	АИР160М4	1455	89,8	0,86	37,8	6,8	2,2	2,3	142
180	22	АИР180S4	1465	90,6	0,86	44,4	7	2,1	2,4	177
180	30	АИР180М4	1465	91,2	0,86	59,6	6,8	2,1	2,3	190
200	37	АИР200М4	1470	92	0,87	73,1	7	2,2	2,3	247
200	45	АИР200L4	1465	92,3	0,87	88,4	6,9	2,2	2,4	260
225	55	АИР225М4	1470	92,5	0,87	104	7,5	2,2	3,5	335
250	75	АИР250S4	1470	93	0,82	139	7,5	2,5	3,5	519
250	90	АИР250М4	1470	93	0,87	169	7,5	2,5	3,5	519
280	110	АИР280S4	1470	93	0,91	190	7	2	2,7	580
280	132	АИР280М4	1470	93	0,91	230	7	2	2,7	690
315	160	АИР315S4	1480	95	0,87	279	6,5	1,8	2,2	1045
315	200	АИР315М4	1480	95	0,88	343	6,8	2	2,4	1130
355	250	АИР355S4	1490	95,3	0,9	443	6,9	2,1	2,2	1900
355	315	АИР355М4	1490	95,3	0,9	558	6,9	2,1	2,2	1900

Высота оси вращения, мм	Мощность, кВт	Тип двигателя	Частота вращения об/мин	КПД %	Кэф. мощности, cos Ф	Ток при 380В, А	Ипуск /Лн	Тпуск /Тн	Тмакс /Тн	Масса, кг
1000 об/мин (6 ПОЛЮСОВ)										
63	0,18	АИР63А6	860	55,5	0,64	0,8	4,1	1,9	2	6,4
63	0,25	АИР63В6	860	58,3	0,65	1,1	4	1,9	2	7,2
71	0,37	АИР71А6	895	62,8	0,68	1,33	4,7	1,9	2	8,8
71	0,55	АИР71В6	895	65,7	0,7	1,9	4,7	1,9	2	9,8
80	0,75	АИР80А6	910	69	0,72	2,29	5,3	2	2,1	16,7
80	1,1	АИР80В6	910	72,1	0,74	3,18	5,3	2	2,1	20
90	1,5	АИР90Л6	920	76	0,74	4,2	6	2	2,1	25
100	2,2	АИР100Л6	930	77,1	0,76	5,9	6,3	2	2,1	38
112	3	АИР112МА6	935	80,1	0,76	7,9	5,7	2,1	2,2	46
112	4	АИР112МВ6	935	80,7	0,77	10,3	5,7	2,1	2,1	50
132	5,5	АИР132S6	955	82,8	0,78	13,4	6,3	2,1	2,1	75
132	7,5	АИР132М6	960	84,1	0,8	17,2	6,2	2,1	2,2	145
160	11	АИР160S6	965	86,8	0,79	24,6	6,3	2	2,2	141
160	15	АИР160М6	965	88,2	0,81	33	6,5	2	2,2	155
180	18,5	АИР180М6	970	88,9	0,82	39	6,6	2,1	2,1	200
200	22	АИР200М6	975	89,7	0,83	45,2	6,3	2,1	2,2	233
200	30	АИР200Л6	975	89,8	0,84	61,8	6,5	2,1	2,2	250
225	37	АИР225М6	973	91	0,89	66	6	2	2,3	335
250	45	АИР250S6	980	92	0,87	81	6	2	2	519
250	55	АИР250М6	980	92,5	0,88	97,5	6	2,1	2,2	519
280	75	АИР280S6	985	93,5	0,87	133	6,5	2	2,4	580
280	90	АИР280М6	990	94	0,88	157	6,5	2	2,4	580
315	110	АИР315S6	985	94	0,88	202	7	2,3	2,6	1045
315	132	АИР315М6	985	95	0,88	240	7	2,4	2,6	1130
355	160	АИР355S6	990	95,8	0,88	292	7,2	1,9	2	1900
355	200	АИР355М6	990	95,2	0,88	365	7,2	1,9	2	1900
355	250	АИР355МВ6	990	95,1	0,88	456	7,2	1,9	2	1900
750 об/мин (8 ПОЛЮСОВ)										
71	0,25	АИР71В8	655	54,5	0,6	1,17	3,7	1,8	1,9	9,1
80	0,37	АИР80А8	675	60,1	0,62	1,5	4,3	1,8	1,9	18
80	0,55	АИР80В8	675	62,9	0,62	2,18	4	1,8	2	18,9
90	0,75	АИР90ЛА8	685	72,4	0,7	2,33	4	1,9	2	30
90	1,1	АИР90ЛВ8	685	73	0,69	3,27	4	1,9	2	26
100	1,5	АИР100Л8	690	73,5	0,72	4,5	4,7	1,9	2	38
112	2,2	АИР112МА8	700	75,6	0,71	6,4	4,9	2	2,1	46
112	3	АИР112МВ8	700	76,9	0,71	8,6	5	2	2,1	53
132	4	АИР132S8	715	81,9	0,78	10,8	5,6	2,1	2,1	82
132	5,5	АИР132М8	715	80,9	0,74	14,7	5,6	2,1	2,1	90
160	7,5	АИР160S8	720	85,2	0,74	19,2	5,8	2	2,1	148
160	11	АИР160М8	720	86,4	0,76	27,3	5,8	2	2,1	155
180	15	АИР180М8	725	87,6	0,78	34,5	6,2	2	2	210
200	18,5	АИР200М8	730	89	0,78	41,6	6,2	1,9	2,1	250
200	22	АИР200Л8	730	89,6	0,78	49,4	6,2	2	2,1	260
225	30	АИР225М8	735	90	0,8	60	5,5	2,2	2,2	335
250	37	АИР250S8	735	91	0,8	73,5	5,5	2	2	519
250	45	АИР250М8	740	91,5	0,77	92	5,5	2	2,2	519
280	55	АИР280S8	740	92,5	0,8	107	6	2	2,4	580

Высота оси вращения, мм	Мощность, кВт	Тип двигателя	Частота вращения об/мин	КПД %	Коэф. мощности, cos φ	Ток при 380В, А	Ипуск /In	Тпуск /Тн	Тмакс /Тн	Масса, кг
355	160	АИР355М8	740	94,2	0,82	315	6,4	1,8	2	1900
355	200	АИР355МВ8	740	94,5	0,83	387	6,4	1,8	2	1900
600 об/мин (10 ПОЛЮСОВ)										
250	22	АИР250S10	585	86	0,7	55,5	6	1,6	2	475
250	30	АИР250М10	585	88,5	0,7	73,6	6	1,6	2	535
280	37	АИР280S10	590	89	0,7	90,2	6	1,6	2	720
280	45	АИР280М10	590	91	0,72	110	6	1,6	2	835
315	55	АИР315S10	590	92	0,75	121	6,2	1,5	2	1150
315	75	АИР315М10	590	92,5	0,76	162	6,2	1,5	2	1220
355	90	АИР355S10	590	92,8	0,77	192	6,1	1,4	2	2080
355	110	АИР355МА10	590	93,2	0,78	230	6	1,3	2	1800
355	132	АИР355МВ10	590	93,5	0,78	275	6	1,3	2	2500
355	160	АИР355М10	590	93,5	0,78	333	6	1,3	2	2500

**ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ (мм)
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ СЕРИИ АИР.**



Тип двигателя	Число полюсов	L30	h31	b10	b11	L10	L11	L31	d1	L1	b1	h25	h1	h	d10	d24	d20	d25	L20	d22	n
АИР56А	2,4	216	165	90	113	71	90	36	11	23	4	13	4	56	5,8	140	115	95	3	10	4
АИР56В		216	165	90	113	71	90	36	11	23	4	13	4	56	5,8	140	115	95	3	10	4
АИР63А	2,4,6	250	180	100	124	80	102	40	14	30	5	16	4	63	5,8	160	130	110	3,5	10	4
АИР63В		250	180	100	124	80	102	40	14	30	5	16	4	63	5,8	160	130	110	3,5	10	4
АИР71А	2,4,6	295	205	112	155	90	120	45	19	40	5	22	5	71	7	200	165	130	3,5	12	4
АИР71В	2,4,6,8	295	205	112	155	90	120	45	19	40	5	22	5	71	7	200	165	130	3,5	12	4
АИР80А	2,4,6,8	320	230	125	160	100	130	50	22	50	6	25	6	80	10	200	165	130	3,5	12	4
АИР80В		350	230	125	160	100	140	50	22	50	6	25	6	80	10	200	165	130	3,5	12	4
АИР90ЛА	2,4,6,8	380	245	140	176	100	170	56	24	50	8	27	7	90	10	250	215	180	4	15	4
АИР90ЛВ	8	380	245	140	176	125	170	56	24	50	8	27	7	90	10	250	215	180	4	15	4
АИР100S	2,4	415	275	160	205	112	180	63	28	60	8	31	7	100	12	250	215	180	4	15	4
АИР100L	2,4,6,8	420	275	160	205	140	185	63	28	60	8	31	7	100	12	250	215	180	4	15	4
АИР112МА	2,4,6,8	400	300	190	240	140	223	70	32	80	10	35	8	112	12	300	265	230	4	15	4
АИР112МВ	6,8	490	302	190	240	140	223	70	32	80	10	35	8	112	12	300	265	230	4	15	4
АИР132S	4,6,8	615	355	216	275	140	233	89	38	80	10	41	8	132	12	350	300	250	5	19	4
АИР132М	2,4,6,8	615	355	216	275	178	233	89	38	80	10	41	8	132	12	350	300	250	5	19	4
АИР160S	2	670	435	254	320	178	314	108	42	110	12	45	8	160	15	350	300	250	5	19	4
	4,6,8	670	435	254	320	178	314	108	48	110	14	52	9	160	15	350	300	250	5	19	4
АИР160М	2	670	435	254	320	210	314	108	42	110	12	45	8	160	15	350	300	250	5	19	4
	4,6,8	670	435	254	320	210	314	108	48	110	14	52	9	160	15	350	300	250	5	19	4
АИР180S	2	700	455	279	355	203	343	121	48	110	14	52	9	180	15	400	350	300	5	19	4
	4	700	455	279	355	203	343	121	55	110	16	59	10	180	15	400	350	300	5	19	4
АИР180М	2	769	455	279	355	241	355	121	48	110	14	52	9	180	15	400	350	300	5	19	4
	4,6,8	769	455	279	355	241	355	121	55	110	16	59	10	180	15	400	350	300	5	19	4
АИР200М	2	852	505	318	395	267	377	133	55	110	16	59	10	200	19	450	400	350	5	19	8
	4,6,8	852	505	318	395	267	377	133	60	140	18	64	11	200	19	450	400	350	5	19	8
АИР200L	2	887	505	318	395	305	377	133	55	110	16	59	10	200	19	450	400	350	5	19	8
	4,6,8	887	505	318	395	305	377	133	60	140	18	64	11	200	19	450	400	350	5	19	8
АИР225М	2	855	560	356	435	311	394	149	55	110	16	59	10	225	19	550	500	450	5	19	8
	4,6,8	855	560	356	435	311	394	149	65	140	18	69	11	225	19	550	500	450	5	19	8
АИР250S	2	981	635	406	490	311	445	168	65	140	18	69	11	250	24	550	500	450	5	19	8
	4,6,8,10	981	635	406	490	311	445	168	75	140	20	80	12	250	24	550	500	450	5	19	8
АИР250М	2	1031	615	406	490	349	459	168	65	140	18	69	11	250	24	550	500	450	5	19	8
	4,6,8,10	1031	615	406	490	349	459	168	75	140	20	80	12	250	24	550	500	450	5	19	8
АИР280S	2	1146	698	457	550	368	540	190	70	140	20	75	12	280	24	660	600	550	6	24	8
	4,6,8,10	1146	698	457	550	368	540	190	80	170	22	85	14	280	24	660	600	550	6	24	8
АИР280М	2	1197	680	457	550	419	540	190	70	140	20	75	12	280	24	660	600	550	6	24	8
	4,6,8,10	1197	680	457	550	419	540	190	80	170	22	85	14	280	24	660	600	550	6	24	8
АИР315S	2	1318	870	508	640	406	680	216	75	140	20	80	12	315	28	660	600	550	6	24	8
	4,6,8,10,12	1318	870	508	640	406	680	216	90	170	25	95	14	315	28	660	600	550	6	24	8
АИР315М	2	1325	870	508	640	457	680	216	75	140	20	80	12	315	28	660	600	550	6	24	8
	4,6,8,10,12	1325	870	508	640	457	680	216	90	170	25	95	14	315	28	660	600	550	6	24	8
АИР335S	2	1556	1010	610	735	500	775	254	85	170	22	90	14	355	28	800	740	680	6	24	8
	4,6,8,10,12	1570	1010	610	735	500	775	254	100	210	28	106	16	355	28	800	740	680	6	24	8
АИР335М	2	1556	1010	610	735	560	775	254	85	170	22	90	14	355	28	800	740	680	6	24	8
	4,6,8,10,12	1570	1010	610	735	560	775	254	100	210	28	106	16	355	28	800	740	680	6	24	8

Редукторы цилиндрические горизонтальные одноступенчатые. Тип 1ЦУ

Назначение:

Редукторы цилиндрические одноступенчатые узкие горизонтальные общемашиностронительного применения серии 1ЦУ предназначены для увеличения крутящего момента и уменьшения частоты вращения различных машин и механизмов.

Условия применения:

- нагрузка постоянная или переменная, одного направления или реверсивная;
- работа длительная или с периодическими остановками;
- вращение валов в любую сторону;
- частота вращения входного вала не должна превышать 1800 об/мин.;
- атмосфера типов I и II по ГОСТ 15150-69 при запыленности воздуха не более 10 мг м^{-3} ;
- климатические исполнения У Т (для категории размещения 1...3) и климатические исполнения
- УХЛ и О (для категорий размещения 4) по ГОСТ 15150-69.
-

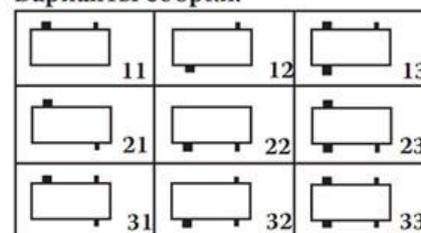
Пример записи условного обозначения:

климатическое исполнение и категория размещения
категория точности по ГОСТ Р50891-96
исполнение с цилиндрическим концом вала*
вариант сборки по ГОСТ 20373-94
номинальное передаточное число
межосевое расстояние
тип

1ЦУ – 200 – 2,5 – 12 – Ц – 2 – У 2 ТУ2-056-243-86

* исполнение с коническим концом вала не обозначается

Варианты сборки:



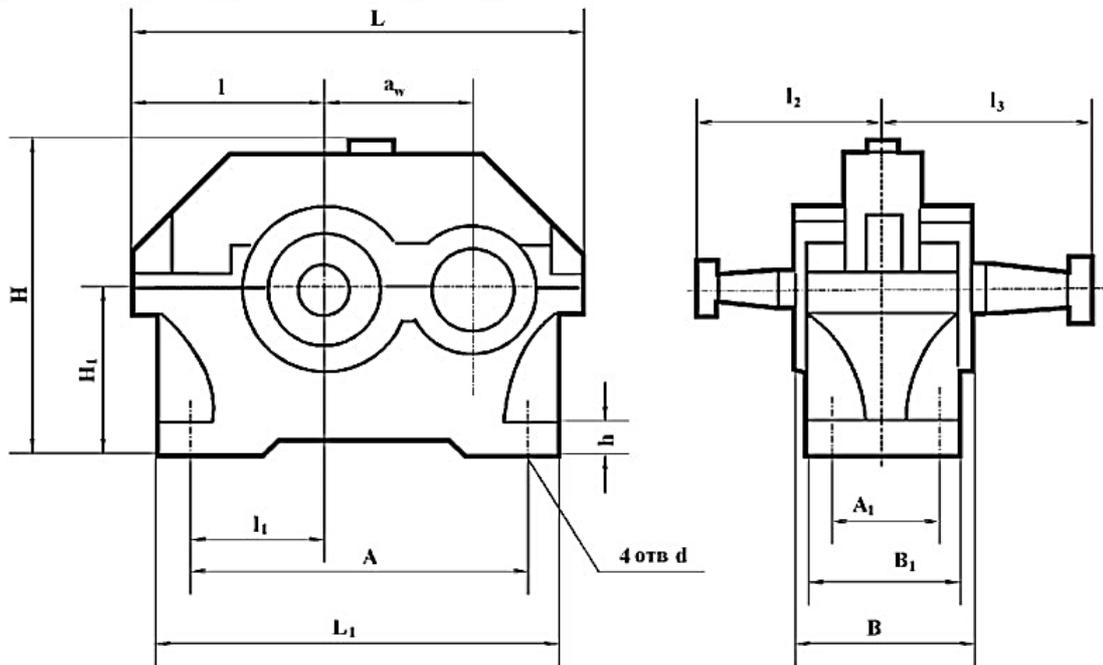
Технические характеристики

Тип	Межосевое расстояние	Номинальное передаточное	Номинальный крутящий момент, Нм	Номинальная радиальная нагрузка на валу, Н		Масса	КПД
				вх	вых		
1ЦУ-100	100	2;	315	630	2240	27	0,98
1ЦУ-160	160	2,5;	1250	1250	4500	77,5	
1ЦУ-200	200	3,15;	2500	2800	6300	135	
1ЦУ-250	250	4;	5000(4500')	4000	9000	210	

Примечания:

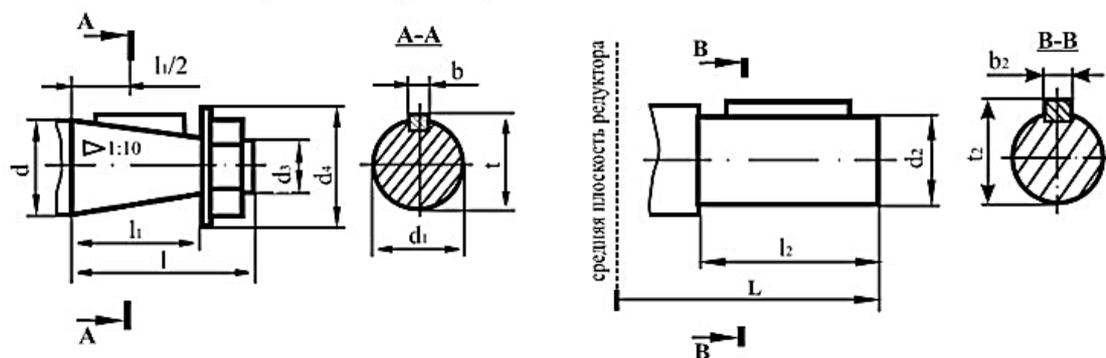
- при работе в реверсивном режиме, т. е. при периодическом изменении направлении нагрузки номинальные крутящие моменты на выходном валу, указанные в таблице, должны быть снижены на 30%;
- редукторы допускают кратковременные перегрузки, возникающие при пусках и остановках двигателя, в 2 раза превышающие номинальные нагрузки, если число циклов нагружения быстроходного вала за время действия этих перегрузок не превысит $3 \cdot 10^6$ в течение всего срока службы редуктора;
- номинальные крутящие моменты на выходном валу, указанные для редукторов 1ЦУ-200 и 1ЦУ-250, передаются при струйной смазке;
- номинальная радиальная нагрузка на выходном валу для вариантов сборки 13, 23, 33 и на входном валу для вариантов сборки 31, 32, 33 должна быть уменьшена в два раза;
- редукторы сборок 31, 32, 33 изготавливаются и поставляются по согласованию с заводом-изготовителем.

Габаритные и присоединительные размеры.



Тип	a_w	L	L_1	B	H	h	l	l_1	l_2	l_3	H_1	A	A_1	B_1	d
1ЦУ-100	100	315	258	140	224	18	132	85	136	155	112	224	95	132	15
1ЦУ-160	160	475	405	185	335	24	195	136	218	218	170	355	125	175	24
1ЦУ-200	200	580	500	212	425	30	236	165	230	265	212	437	136	200	24
1ЦУ-250	250	710	610	265	530	32	290	212	280	315	265	545	185	250	28

Размеры входных и выходных концов валов.
(возможно изготовление концов валов под заказ).



Тип	Вал	d	d ₁	d ₂ m6	d ₃	d ₁ , не более	L	l	l ₁	l ₂	b	b ₂	t	t ₂
1ЦУ-100	вх	25	22,90	-	M16x1,5	45	-	60	42	-	5	-	24,9	-
1ЦУ-160		45	40,90	-	M30x2	75	-	110	82	-	12	-	43,9	-
1ЦУ-200		55	50,90	-	M36x3	88	-	140	82	-	14	-	54,4	-
1ЦУ-250		70	64,75	-	M48x3	100	-	140	105	-	18	-	68,75	-
1ЦУ-100	вых	35	32,10	32	M20x1,5	50	133	80	58	58	6	10	34,6	35
1ЦУ-160		55	50,90	50	M36x3	88	190	110	82	82	14	14	54,4	53,5
1ЦУ-200		70	64,75	65	M48x3	100	230	140	105	105	18	18	68,75	71
1ЦУ-250		90	83,50	85	M64x4	130	275	170	130	130	22	22	88,5	90

Цилиндрические двухступенчатые редукторы типа Ц2У

Зубчатые цилиндрические двухступенчатые узкие горизонтальные редукторы общемашиностроительного применения выполняют следующих типоразмеров: Ц2У-100. Ц2У-125. Ц2У-160. Ц2У-200. Ц2У-250. Номинальный вращающий момент на выходном валу от 250 до 4000 Н·м, при номинальных передаточных числах от 8 до 40.

Габаритные и присоединительные размеры двухступенчатых редукторов приведены на рис. 1 и в табл. 1.

Входной вал имеет конический конец, а конец выходного вала может иметь несколько исполнений: конический, в виде зубчатой муфты, полый со шлицевым отверстием, для соединения приборов управления. Конструктивные исполнения и размеры концов выходных валов редукторов приведены в табл. 2.

В табл. 3 приведены номинальные вращающие моменты на выходном валу и радиальные силы на концы валов, в табл. 4 -характеристики зацепления редукторов типа Ц2У.

Материал шестерен и колес – сталь марки 25ХГМ. твердость поверхности зубьев > 56 HRC.

Редукторы должны допускать кратковременные перегрузки, в 2.2 раза превышающие номинальные нагрузки, возникающие при пусках и остановках двигателя.

При работе редукторов типоразмеров Ц2У-160. Ц2У-200 и Ц2У-250 в повторно-кратковременном режиме, т.е. при переменных нагрузках с периодическими остановками, допускается увеличивать значение вращающего момента на выходном валу по сравнению с указанными в табл. 3. Коэффициент увеличения номинального вращающего момента следует принимать равным 2.0.

При работе редукторов типоразмеров Ц2У-100 и Ц2У-125 в повторно-кратковременном режиме максимальная нагрузка не должна превышать значений, указанных в табл. 3.

Номинальную радиальную силу следует считать приложенной в середине посадочной поверхности выходного конца вала. Значения номинальной радиальной силы для редукторов с концами валов в виде части зубчатой муфты должны быть установлены в документации предприятия-изготовителя.

Концы валов конические типа 1 (с наружной резьбой) исполнения 1 (длинные) по ГОСТ 12081. На концах валов должны быть гайки по ГОСТ 5915. ГОСТ 5916. ГОСТ 10605 или ГОСТ 10607 и стопорные шайбы по ГОСТ 13465.

Технические требования - по ГОСТ Р50891-96.

Пример обозначения цилиндрического двухступенчатого редуктора с межосевым расстоянием тихоходной ступени 200 мм. номинальным передаточным числом 20. вариантом сборки 12. категории точности 1. коническим концом

выходного вала K , климатического исполнения $У$ и категории размещения 3 по ГОСТ 15150:

Редуктор Ц2У-200-20-12К-1-У3.

То же, с концом выходного вала в виде части зубчатой муфты:

Редуктор Ц2У-200-20-12М-1-У3.

**1. ГАБАРИТЫ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ
ДВУХСТУПЕНЧАТЫХ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ РЕДУКТОРОВ ТИПА Ц2У
(СМ. РИС. 1). ММ**

Типоразмер редуктора	$a_{\text{вБ}}$	$a_{\text{вТ}}$	A	A_1	B	B_1	H	H_1	H_2	L_1	L_2
ЦУ-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

Типоразмер редуктора	L_3	L_4	L_5	L_6	L_7	b_1	b_2	d_1	d_2
ЦУ-100	380	130	85	90	325	6	10	20	33
Ц2У-125	437	155	106	100	375	6	14	20	45
Ц2У-160	545	195	136	125	475	8	16	25	55
Ц2У-200	670	236	165	160	580	8	20	30	70
Ц2У-250	800	280	212	190	730	12	25	40	90

Типоразмер редуктора	d_3	d_4	d_5	d_6	d_7	d_8	h_1	h_2	h_3	l_1
ЦУ-100	M12x1,25	M20x1,5	15	M24x1,5	32	45	6	8	32	36
Ц2У-125	M12x1,25	M30x2,0	19	M24x1,5	32	63	6	9	32	36
Ц2У-160	M16x1,5	M36x3,0	24	M24x1,5	40	75	7	10	32	42
Ц2У-200	M20x1,5	M48x3,0	24	M24x1,5	45	100	7	12	32	58
Ц2У-250	M24x2,0	M64x4,0	28	M24x1,5	50	130	8	14	32	82

Типоразмер редуктора	l_2	l_3	l_4	t_1	t_2
ЦУ-100	58	50	80	3,5	5,0
Ц2У-125	82	50	110	3,5	5,5
Ц2У-160	82	60	110	4,0	6,0
Ц2У-200	105	80	140	4,0	7,5
Ц2У-250	130	110	170	5,0	9,0

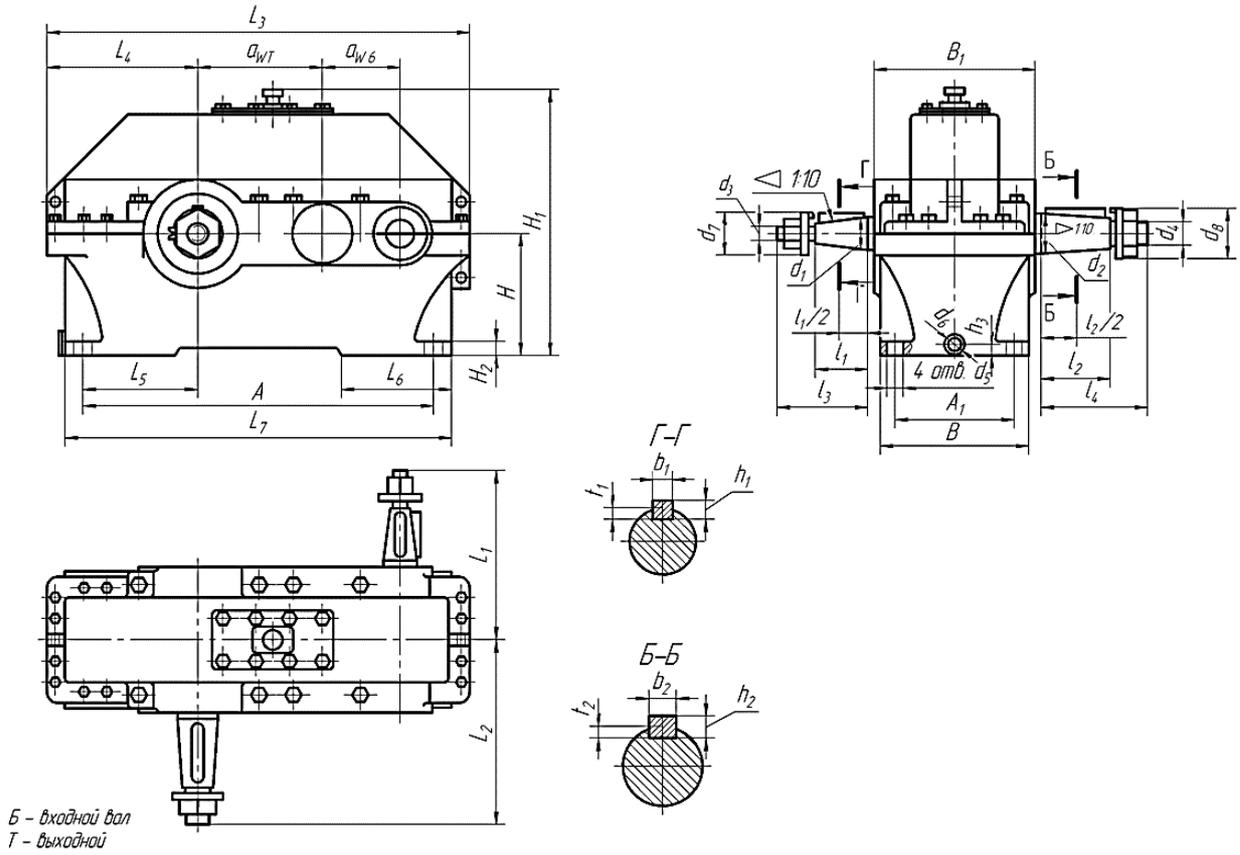


Рис.1

РАЗМЕРЫ КОНЦОВ ВЫХОДНЫХ ВАЛОВ В ВИДЕ ЧАСТИ ЗУБЧАТОЙ МУФТЫ (РИС. 2)

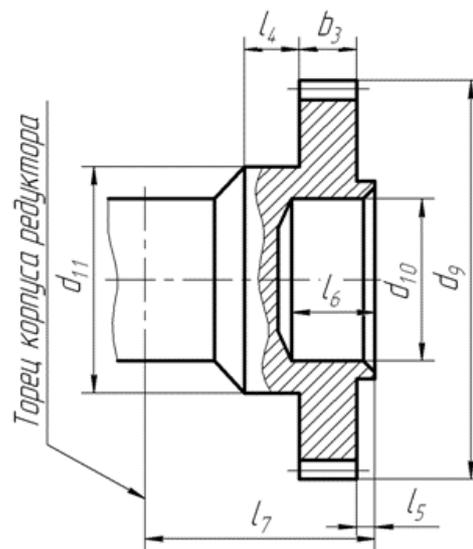


Рис. 2

Типоразмер редуктора	m	z	b_3	d_{10}	d_{11}	l_4	l_5	l_6	l_7
Ц2У-160	4	40	20	72	95	20	9	38	67
Ц2У-200	5		25	80	105		9,5	50	77
Ц2У-250	6		30	110	140		10	60	91

3. ДОПУСКАЕМЫЕ НАГРУЗКИ НА ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ДВУХСТУПЕНЧАТЫХ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ РЕДУКТОРАХ ТИПА Ц2У

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

4. ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАЦЕПЛЕНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ДВУХСТУПЕНЧАТЫХ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ РЕДУКТОРОВ ТИПА Ц2У

Типоразмер редуктора	Передаточное число		$a_{\text{вБ}}$	$a_{\text{вТ}}$
	номинальное	фактическое		
Ц2У-100	8,0	8,23	80	100
	10,0	10,15		
	12,5	12,96		
	16,0	16,21		
	20,0	20,0		
	25,0	25,54		
	31,5	31,17		
	40,0	39,92		

Типоразмер редуктора	Передаточное число		$a_{\text{вБ}}$	$a_{\text{вТ}}$
	номинальное	фактическое		
Ц2У-125	8,0	8,23	80	125
	10,0	10,15		
	12,5	12,96		
	16,0	16,21		
	20,0	20,0		
	25,0	25,54		
	31,5	31,17		
	40,0	39,92		
Ц2У-160	8,0	8,0	100	160
	10,0	9,76		
	12,5	12,29		
	16,0	16,21		
	20,0	19,79		
	25,0	24,9		
	31,5	30,72		
	40,0	39,20		
Ц2У-200	8,0	8,11	125	200
	10,0	10,0		
	12,5	12,77		
	16,0	16,43		
	20,0	20,0		
	25,0	25,88		
	31,5	31,03		
	40,0	40,77		
Ц2У-250	8,0	8,23	160	250
	10,0	10,15		
	12,5	12,96		
	16,0	16,21		
	20,0	20,0		
	25,0	25,54		
	31,5	31,17		
	40,0	39,22		

Червячные одноступенчатые редукторы типа Ч

Червячные редукторы этого типа с межосевыми расстояниями от 50 до 160мм при непрерывной работе могут передавать вращающие моменты на выходном валу от 50 до 2000Н·м при передаточных числах от 8 до 80.

Редукторы типа Ч имеют воздушное охлаждение. На червячном валу установлен вентилятор для охлаждения корпуса редуктора: у редукторов 4-100, 4-125, Ч-160 (см. рис. 1) - со стороны входного конца вала-червяка; у редукторов 4-50, 4-60, 4-80 (см. рис. 2) - с противоположной стороны.

Червячные валы изготавливают из легированной стали; витки червяка подвергают цементации и закалке до твердости 58...62 HRC с последующим шлифованием и полированием. Венцы червячных колес изготавливают из оловянно-фосфористой бронзы.

На рис. 1, 2 и в табл. 1 приведены габаритные и присоединительные размеры редукторов типа Ч.

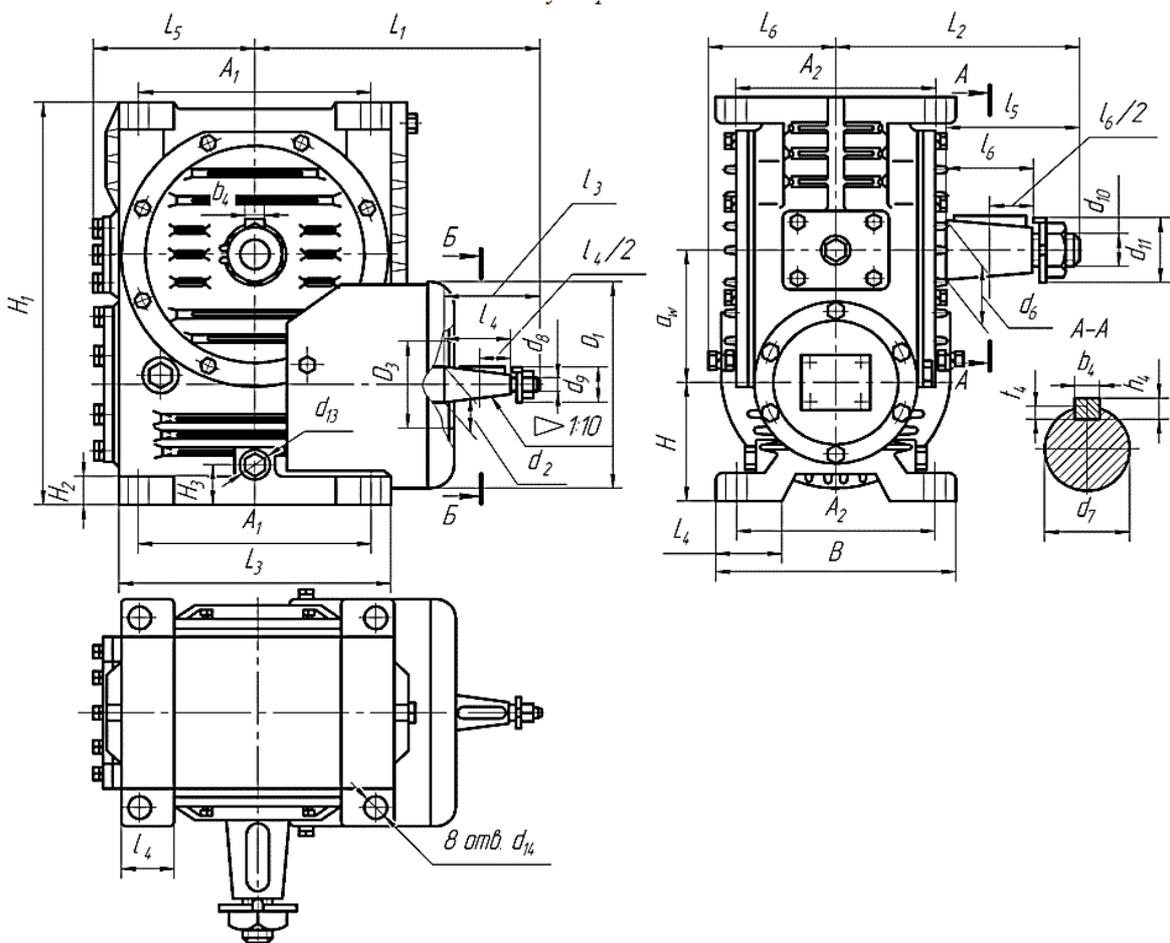


Рис. 1

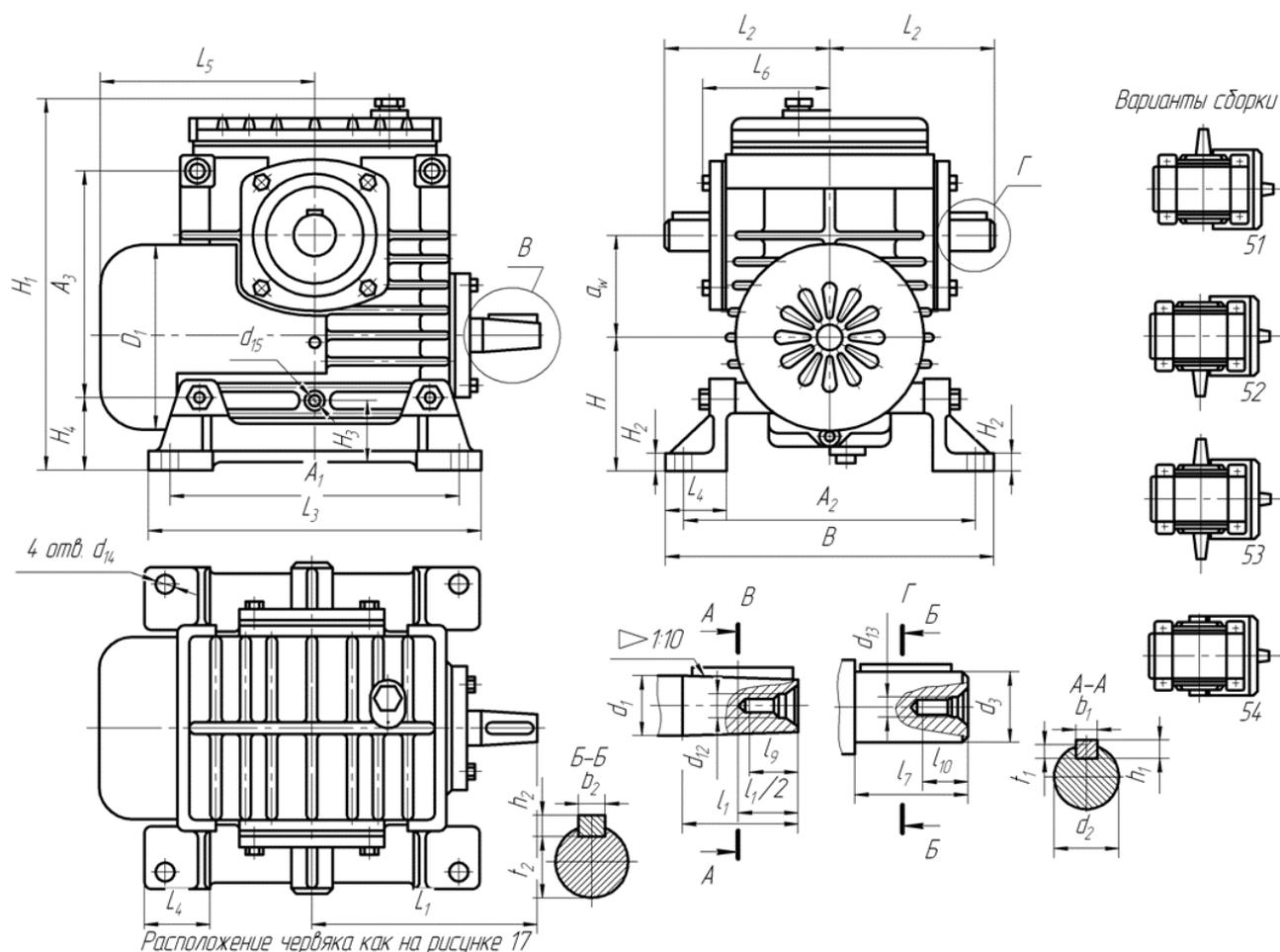


Рис.2

В табл. 2 приведены допускаемые вращающие моменты $T_{\text{вых}}$ на выходном валу и КПД редуктора. Значения момента $T_{\text{вых}}$ указаны для непрерывной работы при постоянной нагрузке в течение 24ч. нижнем расположении червяка и при температуре окружающей среды $t_{\text{в}}=20^{\circ}\text{C}$. При верхнем расположении червяка значения нагрузок следует снизить на 20%. Наибольшие радиальные консольные силы на концы валов приведены в табл. 3.

Пример обозначения червячного редуктора с межосевым расстоянием 80мм. номинальным 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

**1. Габаритные и присоединительные размеры червячных
одноступенчатых редукторов типа Ч (см. рис. 1 и 2), 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
D_2	30	31	39	46	60	72
D_3	-	-	-	69	71	80
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_3	25	30	40	50	50	60
H_4	40	65	62	-	-	-
L_1	115	145	167	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	150	176	206
L_6	65	80	92,5	120,0	135	157
b_1	3	4	5	-	-	-
b_2	6	8	10	-	-	-
b_3	-	-	-	6	6	10
b_4	-	-	-	12	14	18
d_1	16	22	25	-	-	-
d_2	15,20	20,90	23,80	-	-	-
d_3	22	25	35	-	-	-
d_4	-	-	-	32	32	40
d_5	-	-	-	29,10	29,10	35,90
d_6	-	-	-	45	50	70
d_7	-	-	-	40,90	50,90	64,75
d_8	-	-	-	M20x1,5	M20x1,5	M24x2

d_9	-	-	-	45	45	50
d_{10}	-	-	-	M30x2	M36x3	M48x3
d_{11}	-	-	-	100	110	140
$d_{12} = d_{13}$	M6	M6	M8	-	-	-
d_{14}	12	14	16	19	19	22
d_{15}	M12x1,25	M12x1,25	M12x1,25	M12x1,25	M16x1,5	M16x1,5
l_1	28	36	42	-	-	-
l_2	28	36	42	-	-	-
l_3	-	-	-	80	80	110
l_4	-	-	-	58	58	82
l_5	-	-	-	110	110	140
l_6	-	-	-	82	82	105
l_7	115	108	122	205	230	275
l_8	58	58	66	90	110	130
l_9	15	18	30	-	-	-
l_{10}	20	24	25	-	-	-
h_1	3	4	5	-	-	-
h_2	6	7	8	-	-	-
h_3	-	-	-	6	6	8
h_4	-	-	-	8	9	11
t_1	1,8	2,5	3,0	-	-	-
t_2	14,5	21,0	27,0	-	-	-
t_3	-	-	-	3,5	3,5	5,0
t_4	-	-	-	5,0	5,5	7,0

2. Значения допускаемого вращающего момента и КПД редуктора η для червячных одноступенчатых редукторов типа Ч

Типоразмер редуктора	$i_{\text{ном}}$	Частота вращения входного вала, об/мин					
		750		1000		1500	
		$T_{\text{вых}}, \text{Н м}$	η	$T_{\text{вых}}, \text{Н м}$	η	$T_{\text{вых}}, \text{Н м}$	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
	63,0	61	0,55	56	0,57	50	0,60
Ч-63	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	0,81
	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
	80,0	95	0,54	90	0,57	80	0,60
Ч-80	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

Типоразмер редуктора	$i_{\text{НОМ}}$	Частота вращения входного вала, об/мин					
		750		1000		1500	
		$T_{\text{ВЫХ}}, \text{Н м}$	η	$T_{\text{ВЫХ}}, \text{Н м}$	η	$T_{\text{ВЫХ}}, \text{Н м}$	η
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	475	0,70	437	0,72	387	0,75
	50	475	0,69	437	0,71	387	0,74
	63	375	0,60	345	0,63	315	0,66
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
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	1320	0,64	1250	0,68	1090	0,71	

Примечания: 1. Фактические значения передаточных чисел не должны отличаться от номинальных более чем на 4%.

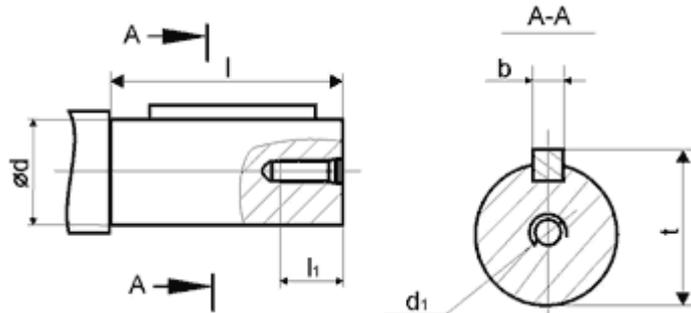
2. Редукторы с $i_{\text{НОМ}} > 50$ целесообразно применять в переменных режимах работы.

3. Значения допускаемых моментов $T_{\text{ВЫХ}}$ указаны для непрерывной работы

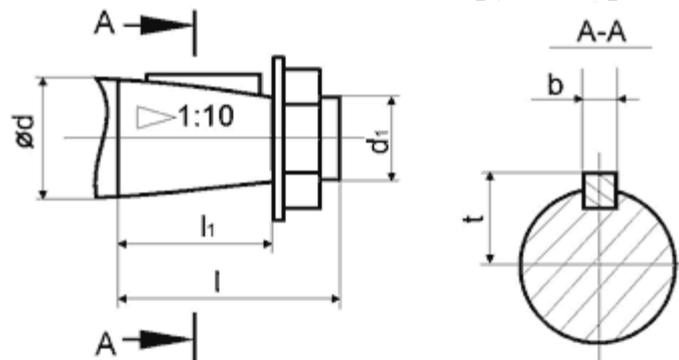
редукторов при постоянной нагрузке в течение 24ч. температуре окружающей среды $t_B < 20^\circ\text{C}$.

**Присоединительные размеры входных и выходных валов
Ч-80, Ч-100, Ч-125, Ч-160:**

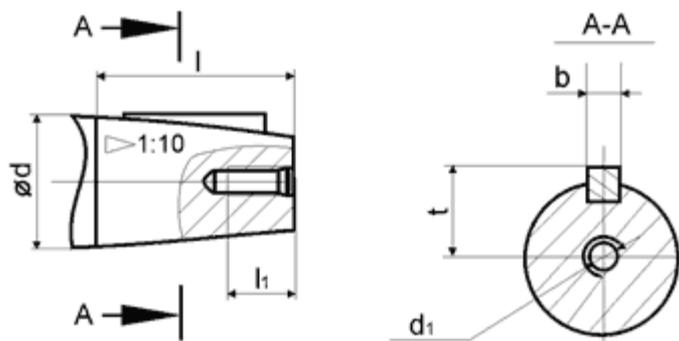
исполнение Ц – цилиндрический:



исполнение К_н – конический с наружной резьбой:

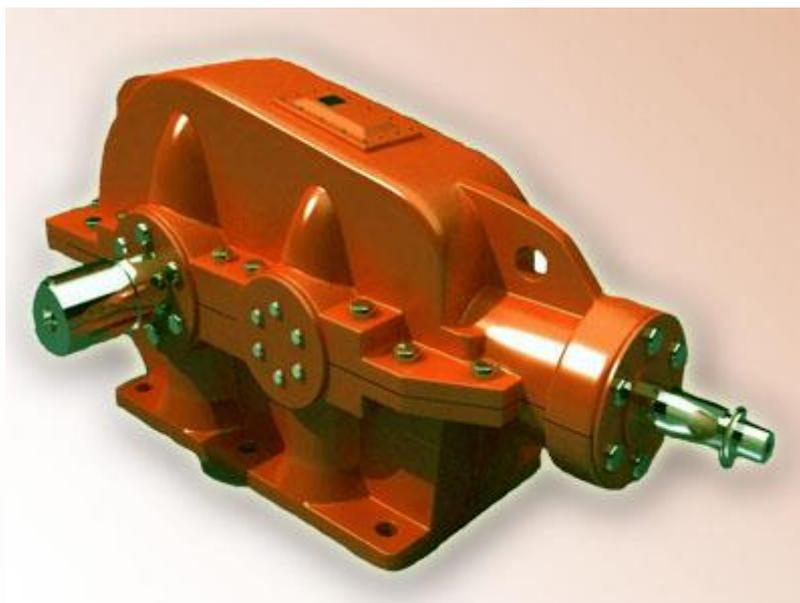


исполнение К_в – конический с внутренней резьбой:



Типо- размер редукто- ра	ис- пол- нение	Размер входного вала (мм)						Размер выходного вала (мм)					
		d	d ₁	I	I ₁	t	b	d	d ₁	I	I ₁	t	b
Ч-80	Ц	25	M8	36	20	24,5	6	35	M8	58	20	38	10
	К	25	M16x1,5	60	42	13,45	5	35	M20x1,5	80	58	18,55	6
	К1	25	M8	42	20	13,45	5	35	M10	58	25	18,55	6
Ч-100	Ц	32	M10	80	25	35	10	45	M16	110	35	48,5	14
	К	32	M20x1,5	80	58	17,05	6	45	M30x2	110	30	23,45	12
	К1	32	M10	58	25	17,05	6	45	M16	82	30	23,45	12
Ч-125	Ц	32	M10	80	25	35	10	55	M20	110	45	59	16
	К	32	M20x1,5	80	58	17,05	6	55	M36x3	110	82	28,95	14
	К1	32	M10	58	25	17,05	6	55	M20	82	45	23,45	14
Ч-160	Ц	40	M12	110	30	43	12	70	M24	140	50	74,5	20
	К	40	M12	82	30	20,95	10	70	M24	105	45	36,35	18
	К1	40	M24x2	110	82	10,95	10	70	M48x3	140	105	36,35	18

Цилиндро-конические редукторы



Цилиндро-конические редукторы

Цилиндро-конические редукторы двухступенчатые, представленные несколькими техническими модификациями (КЦ1-200, КЦ1-250, КЦ1-300, КЦ1-400, КЦ1-500), предназначены для изменения скорости крутящего момента и частоты вращения вала. Устройства предназначены для обеспечения работоспособности механизмов подъемно-транспортного оборудования.

Условия эксплуатации:

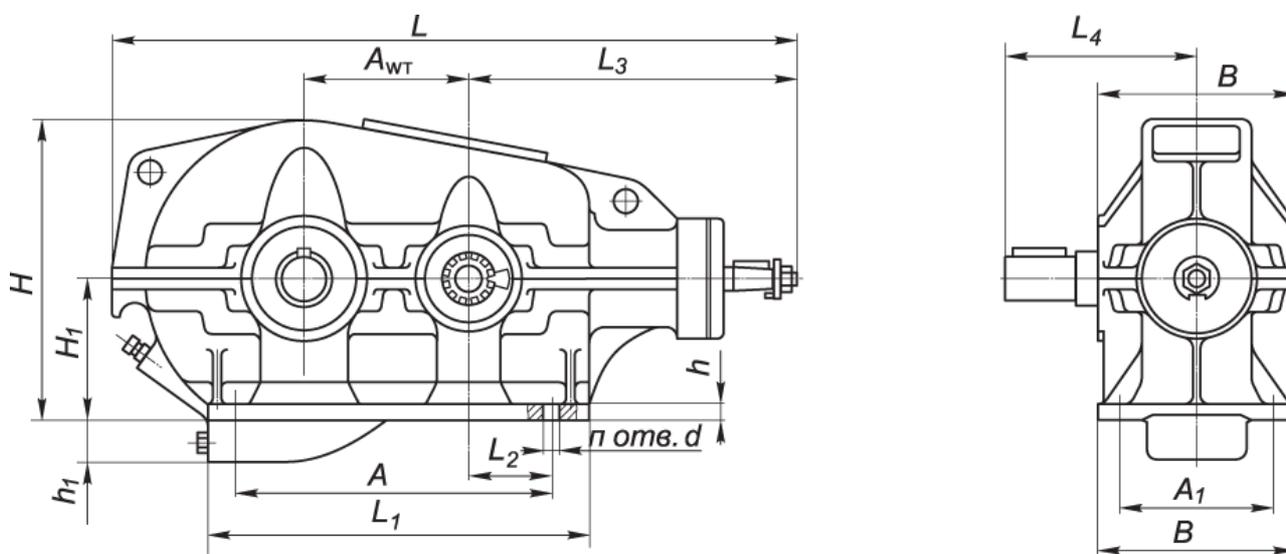
- нагрузка в постоянном и переменном режиме – в одном направлении, и с периодическим реверсом;
- функционирование в постоянном режиме, и с периодическими остановками;
- вращение валов возможно в обе стороны;
- оборудование предназначено для эксплуатации в районах с умеренным климатом (маркировка У), сухим и влажным тропическим климатом (маркировка Т). Категория размещения 2 по ГОСТ 15150.

Редукторы типа КЦ эксплуатируются в непрерывном режиме. Входной вал может вращаться со скоростью 600, 1000 или 1500 оборотов в минуту. Можно задавать и другое число оборотов, в этом случае мощность редуктора рассчитывается методом интерполяции.

Основная сфера применения двухступенчатых цилиндро-конических редукторов – обеспечение работы подъемно-транспортных устройств.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕДУКТОРОВ КЦ1

Наименование технических характеристик	Типоразмер редуктора				
	КЦ1-200	КЦ1-250	КЦ1-300	КЦ1-400	КЦ1-500
Передаточные числа	6,3; 10; 14; 20; 28				
Допускаемая консольная нагрузка на тихоходном валу, Н	5100	7000	12000	18000	25000
Номинальный крутящий момент на выходном валу, Н.м	520	1200	2100	5300	9000
КПД	0,94				
Масса, кг	186	391	474	980	1740



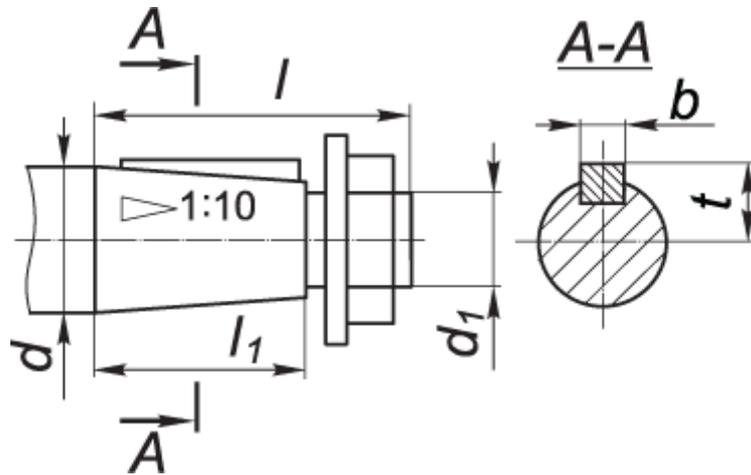
Пример условного обозначения



ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ РЕДУКТОРОВ КЦ1

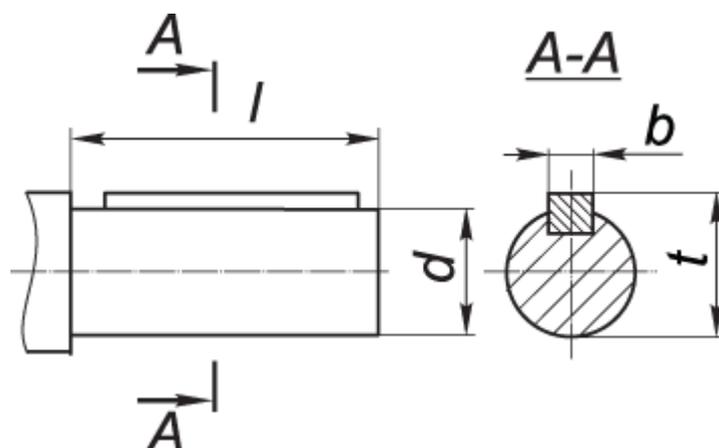
Редуктор	$A_{вт}$	A	A_1	B	H	H_1	h	h_1	L	L_1	L_2	L_3	L_4	d
КЦ1-200	200	375	250	300	435	225	20	-	900	480	85	460	247	17
КЦ1-250	250	480	325	375	515	265	25	-	1170	600	120	625	320	22
КЦ1-300	300	545	350	450	607	315	25	-	1275	680	120	625	385	22
КЦ1-400	400	810	450	526	705	320	35	95	1705	930	212	848	452	26
КЦ1-500	500	990	550	630	877	400	40	100	2085	1160	250	1030	544	33

ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ БЫСТРОХОДНЫХ ВАЛОВ РЕДУКТОРОВ КЦ1



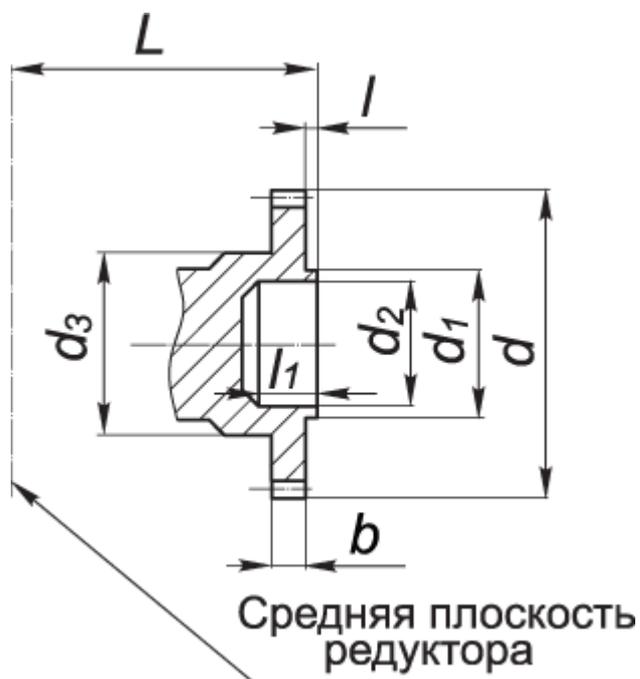
Редуктор	Быстроходный вал (конический)					
	d	d_1	l	l_1	b	t
КЦ1-200	40	M24x2,0	110	82	10	20,9
КЦ1-250	50	M36x3,0	110	82	12	26
КЦ1-300	50	M36x3,0	110	82	12	26
КЦ1-400	60	M42x3,0	140	105	16	31,4
КЦ1-500	90	M64x4,0	170	130	22	46,8

ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ ТИХОХОДНЫХ ВАЛОВ РЕДУКТОРОВ КЦ1



Редуктор	Тихоходный вал (цилиндрический)			
	d_2	l_2	b_1	t_1
КЦ1-200	45	80	14	48,5
КЦ1-250	55	110	16	59
КЦ1-300	70	140	20	74,5
КЦ1-400	90	170	25	95
КЦ1-500	110	210	28	116

ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ ТИХОХОДНОГО ВАЛА В ВИДЕ ЗУБЧАТОЙ ПОЛУМУФТЫ



Редуктор	b	d	d_1	L	l	l_1	Зацепление	
							m	z
КЦ1-200	20	126	80	219	14	45	3	40
КЦ1-250	25	150	90	267	14	48	3	48
КЦ1-300	25	174	110	325	14	55	3	56
КЦ1-400	35	232	140	370	14	60	4	56
КЦ1-500	35	232	140	422	14	60	4	56