

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого»

Кафедра «Детали машин»

Э. Я. Коновалов, В. Н. Полейчук, В. М. Ткачев

ВЫБОР КОНИЧЕСКО- ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО РЕДУКТОРА

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к курсовому проекту по дисциплинам «Механика»
и «Прикладная механика» для студентов
немашиностроительных специальностей
дневной и заочной форм обучения**

Гомель 2010

УДК 621.83(075.8)
ББК 34.446я73
К64

*Рекомендовано научно-методическим советом
машиностроительного факультета ГГТУ им. П. О. Сухого
(протокол № 1 от 28.09.2009 г.)*

Рецензент: канд. техн. наук, доц. каф. «Техническая механика» ГГТУ им. П. О. Сухого
С. Ф. Андреев

Коновалов, Э. Я.
К64 Выбор коническо-цилиндрического редуктора : метод. указания к курсовому проекту по дисциплинам «Механика» и «Прикладная механика» для студентов немашиностроит. специальностей днев. и заоч. форм обучения / Э. Я. Коновалов, В. Н. Полейчук, В. М. Ткачев. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2010. – 45 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://lib.gstu.local>. – Загл. с титул. экрана.

Приведена информация о редукторах, изготовленных с использованием современного технологического оборудования и отличающихся высокими техническими характеристиками. Представлены все технические данные по коническо-цилиндрическим редукторам, которые могут быть использованы при курсовом проектировании по дисциплинам «Механика» и «Прикладная механика».

Для студентов немашиностроительных специальностей дневной и заочной форм обучения.

УДК 621.83(075.8)
ББК 34.446я73

© Учреждение образования «Гомельский
государственный технический университет
имени П. О. Сухого», 2010

ВВЕДЕНИЕ

При выполнении курсового проекта (работы) по дисциплинам «Прикладная механика» и «Механика» студенты испытывают трудности по выбору редуктора для разрабатываемого механического привода, так как в настоящее время нет единой методики выбора редуктора и необходимых справочных технических данных по новым стандартным редукторам, которые выпускаются на территории СНГ.

В настоящем практическом руководстве приведена методика выбора коническо-цилиндрического редуктора и содержатся технические характеристики редукторов, выпускаемых ведущими предприятиями редукторостроения СНГ НТЦ «Редуктор» (г. Санкт-Петербург), ОАО «Майкопский редукторный завод» и ОАО «Редуктор» (г. Ижевск). Приведенные технические характеристики новых редукторов значительно отличаются от ранее выпускавшихся редукторов и рекомендуются для применения в современных механических приводах.

МЕТОДИКА ВЫБОРА КОНИЧЕСКО–ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО РЕДУКТОРА

1. Общие пояснения

Выбор редуктора состоит в определении его типоразмера по таблицам технических характеристик.

Редукторы эксплуатируются в различных условиях и режимах эксплуатации, что необходимо учитывать при выборе, поэтому исходными данными для выбора редуктора являются:

- крутящий момент $T_{РАСЧ}$, воспринимаемый выходным валом редуктора и соответствующий нормально протекающему (установившемуся) процессу работы механизма, $H \cdot м$;
- мощность на входном валу редуктора P_1 , кВт;
- расчетная частота вращения выходного вала, n_{2P} , $МИН^{-1}$;
- расчетная частота вращения входного вала, n_{1P} , $МИН^{-1}$ (или требуемое передаточное число $u_{ред}$);
- расчетные радиальные консольные нагрузки на входном $F_{ВХР}$ и выходном $F_{ВЫХР}$ валах редуктора, H ;
- требуемая долговечность редуктора, $ч$;
- характер внешней нагрузки;
- продолжительность работы в сутки, $ч$;
- частота пусков в час;
- продолжительность включения в течение одного часа (ПВ), %;
- наличие реверсивного режима работы;
- тип применяемого смазочного материала;
- температура окружающей среды $^{\circ}C$;
- место установки редуктора;
- скорость потока воздуха, $М/с$;
- наличие упругих элементов (муфты, ремни и др.) на входном и выходном валах редуктора.

Также следует учесть требуемые конструктивные особенности редуктора:

- вариант сборки;
- конструктивное исполнение по способу монтажа:
 - на лапах;
 - на фланце;
 - с реактивной штангой;
- особенности исполнения выходного вала:
 - вал односторонний или двухсторонний,
 - выходной вал полый со шпоночным пазом, полый со стяжной муфтой или цилиндрический;

- количество и расположение входных валов (для коническо–цилиндрических редукторов);
- габаритные и присоединительные размеры.

2. Выбор типа редуктора

2.1. Рассчитываем требуемое передаточное число редуктора:

$$u_{\text{ред}} = \frac{n_{1P}}{n_{2P}}, \quad (1)$$

где n_{1P} – частота вращения входного вала расчетная,

n_{2P} – частота вращения выходного вала расчетная.

2.2. Учитывая требуемое передаточное число $u_{\text{ред}}$, по таблице 1 выбираем тип редуктора:

Таблица 1 – Рекомендуемые типы редуктора и мотор-редуктора

Передаточное число, $u_{\text{ред}}$	Тип редуктора
1,25...5,6	Одноступенчатый – 5Ц
5,6...28	Двухступенчатый – 5Ц2, 5КЦ1, КЦ1
25...140	Трехступенчатый – 5Ц3, 5КЦ2, КЦ2
100...710	Четырехступенчатый – 5Ц4, 5КЦ3, КЦ3

3. Выбор типоразмера редуктора

3.1. Требуемое значение расчётно-эксплуатационного крутящего момента $T_{2PЭ}$ на выходном валу редуктора определяем:

$$T_{2PЭ} = T_{\text{расч}} \cdot K_{Э}, \quad (2)$$

где $T_{\text{расч}}$ – расчетный крутящий момент на выходном валу редуктора, соответствующий нормально протекающему (установившемуся) процессу работы механизма, Н·м;

$K_{Э}$ – эксплуатационный коэффициент, учитывающий фактические условия эксплуатации и режима работы редуктора:

$$K_{Э} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4, \quad (3)$$

Вместо требуемого значения расчётно-эксплуатационного крутящего момента $T_{2PЭ}$ на выходном валу редуктора, можно определить значение расчётно-эксплуатационной мощности редуктора на входном валу $P_{PЭ}$:

$$P_{PЭ} = P_1 \cdot K_{Э}, \quad (4)$$

где P_1 – мощность на входном валу редуктора, кВт.

Значения коэффициентов $K_1 - K_4$ выбираем по таблицам 2 – 5, исходя из фактических условий и режимов эксплуатации редуктора. Если полученное значение K_3 превысило 3,0, то для дальнейших расчетов принимаем $K_3 = 3,0$.

Таблица 2 – Коэффициент характера эксплуатации редуктора K_1

Время работы в сутки, часы		до 4			с 4 до 8			с 8 до 16			с 16 до 24		
Частота пусков в час		$\sqrt{10}$	$10 - 100$	$\wedge 100$	$\sqrt{10}$	$10 - 100$	$\wedge 100$	$\sqrt{10}$	$10 - 100$	$\wedge 100$	$\sqrt{10}$	$10 - 100$	$\wedge 100$
Характер нагрузки	равномерная	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,1	1,2	1,1	1,2	1,3
	Средние толчки	1,0	1,1	1,3	1,1	1,2	1,3	1,2	1,3	1,4	1,3	1,4	1,5
	Сильные толчки	1,2	1,3	1,4	1,3	1,4	1,5	1,4	1,5	1,6	1,5	1,6	1,7

Таблица 3 – Коэффициент смазки K_2

Тип смазки зарубежного производства	K_2	Тип смазки российского производства	K_2
Синтетическая (см. табл.)	1,0	Синтетическая	1,1
Минеральная (см. табл.)	1,2	Минеральная (см. табл.)	1,3

Таблица 4 – Коэффициент наличия упругих элементов K_3

Наличие упругих элементов		Частота пусков в час		
На входном валу	На выходном валу	до 10	св.10 до 50	св.50
Да	Да	1,0	1,05	1,1
Нет	Да	1,1	1,15	1,2
Да	Нет	1,15	1,2	1,3
Нет	Нет	1,2	1,3	1,4

Примечание – рекомендуется использовать упругие муфты на входном и выходном валах.

Таблиц 5 – Коэффициент реверсивных пусков K_4

Наличие реверсивного движения	K_4
Реверсивные пуски отсутствуют	1,0
Реверсивные пуски после остановки более 10 секунд	1,0
Реверсивные пуски после остановки 2 - 10 сек*	1,2 – 1,0
Реверсивные пуски после остановки менее 2-х секунд	1,3

Примечание: *значения коэффициентов в промежутках времени определяются интерполяцией.

3.3. В таблицах технических характеристик коническо–цилиндрических редукторов найдем минимальный типоразмер редуктора, для которого табличные значения $u_{\text{ТАБЛ}}$ и $T_{2\text{ТАБЛ}}(P)$ удовлетворяют условиям: $u_{\text{ТАБЛ}} \approx u$, $T_{2\text{ТАБЛ}} \geq T_{2\text{РЭ}}(P \geq P_{\text{РЭ}})$. При этом выбираем лучший вариант, соответствующий тому или иному

существенному требованию эксплуатации, – передаточному числу или крутящему моменту (передаваемой мощности).

3.4. Определяем расчетные величины радиальных консольных нагрузок на входном и выходном валах $F_{ВХ.РАСЧ.}$ и $F_{ВЫХ.РАСЧ.}$ исходя из рассчитанных радиальных нагрузок, действующих на валы:

$$F_{ВХ.РАСЧ.} = F_{ВХ.} \cdot K_{\varnothing}, \quad (5)$$

$$F_{ВЫХ.РАСЧ.} = F_{ВЫХ.} \cdot K_{\varnothing}, \quad (6)$$

Сравниваем расчетные величины радиальных консольных нагрузок на входном и выходном валах $F_{ВХ.РАСЧ.}$ и $F_{ВЫХ.РАСЧ.}$ с допускаемыми $F_{ВХ.ТАБЛ.}$ и $F_{ВЫХ.ТАБЛ.}$, приведенными в таблицах П2.7 и П2.8. Должны соблюдаться неравенства:

$$F_{ВХ.РАСЧ.} \leq F_{ВХ.ТАБЛ.}, \quad (7)$$

$$F_{ВЫХ.РАСЧ.} \leq F_{ВЫХ.ТАБЛ.} \cdot (8)$$

Если неравенства не выполняются (расчетные нагрузки превышают допускаемые для выбранного редуктора), то необходимо применить редуктор большего типоразмера или, если это возможно, изменить геометрические параметры передач (ременных, цепных, зубчатых и т.п.) с целью снижения нагрузок на валы редуктора.

4. Выбор приводного двигателя

4.1. Для выбора приводного двигателя необходимо выполнение условия:

$$P_H \geq P_1, \quad (9)$$

где P_H – номинальная мощность приводного двигателя, кВт.

P_1 – мощность на входном валу редуктора, кВт

4.2. Проверяем перегрузочную способность редуктора при пуске:

$$\frac{P_H \cdot \frac{T_{П}}{T_H}}{f_H \cdot P} \leq 2,5, \quad (10)$$

где P_H – номинальная мощность приводного двигателя, кВт;

$\frac{T_{П}}{T_H}$ – отношение пускового момента двигателя к номинальному;

f_H – коэффициент, учитывающий частоту пусков в час (см. табл. 6);

P – максимальная передаваемая мощность редуктора, кВт.

Таблица 6 Коэффициент, учитывающий частоту пусков в час f_H

Характер нагрузки	Частота пусков в час					
	1	2 – 5	6 – 10	11 – 20	21 – 40	41 – 80
Равномерная	1,0	1,0	1,0	0,85	0,75	0,7
Средние толчки	1,0	1,0	0,85	0,75	0,7	0,6
Сильные толчки	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5

5. Проверка редуктора на нагрев

5.1. Использование мощности редуктора определяем по формуле:

$$K_p = \frac{P_1}{P} \cdot 100 \% , (11)$$

где P_1 – мощность на входном валу редуктора, кВт;

P – максимальная передаваемая мощность редуктора, кВт.

5.2 Проверяем необходимость дополнительного охлаждения редуктора:

$$P_1 \leq P_{G1} \cdot f_A \cdot f_W , (12)$$

где P_{G1} – термическая мощность редуктора без дополнительного охлаждения, кВт,
(см. табл. 9, 10, 11);

f_A – коэффициент использования мощности, (табл. 7);

f_W – температурный коэффициент, (табл. 8).

Если условие (12) выполняется, то дополнительное охлаждение редуктора не требуется, в противном случае следует использовать воздушный вентилятор.

5.3 Проверяем условие:

$$P_1 \leq P_{G2} \cdot f_A \cdot f_W , (13)$$

где P_{G2} – термическая мощность редуктора с вентилятором, кВт, (см. табл. 9, 10, 11);

f_A – коэффициент использования мощности, (табл. 7);

f_W – температурный коэффициент, (табл. 8).

Если условие (13) выполняется, то для дополнительного охлаждения редуктора достаточно использовать вентилятор, в противном случае необходимо применять теплообменник радиаторного типа.

Таблица 7. Коэффициент использования мощности f_A

Использование мощности редуктора K_p , %	100	80	60	40
Коэффициент использования мощности f_A	1,0	1,04	1,12	1,27

Таблица 8. Температурный коэффициент f_W

Температура окружающей среды, °C	Продолжительность включения (ПВ), %				
	100	80	60	40	20
10	1,12	1,18	1,3	1,51	1,93
20	1,0	1,06	1,16	1,35	1,78
30	0,88	0,93	1,02	1,19	1,57
40	0,75	0,8	0,87	1,01	1,34
50	0,63	0,67	0,73	0,85	1,12

Примечание – $ПВ = \frac{t_H}{60} \cdot 100 \% ,$

где t_H – среднее время работы редуктора под нагрузкой в час, мин.

Если время работы редуктора под нагрузкой больше 1 часа, то $PВ = 100 \%$.

Таблица 9 Термическая мощность двухступенчатых редукторов, кВт

Место установки редуктора	Скорость потока воздуха, м/с	Типоразмер				
		5КЦ1–180ES	5КЦ1–200ES	5КЦ1–225ES	5КЦ1–250ES	5КЦ1–280ES
		Термическая мощность редукторов без дополнительного охлаждения P_{G1}				
Большие или средние помещения	$\leq 0,3$	80	96	118	153	189
Снаружи	1	96	116	142	184	228
Место установки редуктора	$n_1, \text{мин}^{-1}$	Термическая мощность редукторов с вентилятором P_{G2}				
Большие или средние помещения	1500	112	135	165	214	264
	1000	88	106	130	168	208
Снаружи	1500	140	168	206	267	330
	1000	108	130	159	206	255

Таблица 10 Термическая мощность трехступенчатых редукторов, кВт

Место установки редуктора	Скорость потока воздуха, м/с	Типоразмер				
		5КЦ2–180ES	5КЦ2–200ES	5КЦ2–225ES	5КЦ2–250ES	5КЦ2–280ES
		Термическая мощность редукторов без дополнительного охлаждения P_{G1}				
Большие или средние помещения	$\leq 0,3$	61	74	90	117	141
Снаружи	1	73	89	109	141	170
Место установки редуктора	$n_1, \text{мин}^{-1}$	Термическая мощность редукторов с вентилятором P_{G2}				
Большие или средние помещения	1500	82	100	122	158	191
	1000	64	78	95	123	148
Снаружи	1500	102	125	152	198	238
	1000	80	98	119	155	187

Таблица 11 Термическая мощность четырехступенчатых редукторов, кВт

Место установки редуктора	Скорость потока воздуха, м/с	Типоразмер				
		5КЦ2–180ES	5КЦ2–200ES	5КЦ2–225ES	5КЦ2–280ES	5КЦ2–350ES
		Термическая мощность редукторов без дополнительного охлаждения P_{G1}				
Большие или средние помещения	$\leq 0,3$	46	56	69	108	173
Снаружи	1	56	68	83	130	208

6. Пример выбора коническо–цилиндрического редуктора

6.1 Требуется выбрать коническо–цилиндрический редуктор для промышленного привода со следующими исходными данными:

- мощность на входном валу редуктора $P_1 = 60 \text{ кВт}$;
- расчетная частота вращения выходного вала редуктора $n_{2P} = 70 \text{ мин}^{-1}$;
- расчетная частота вращения входного вала редуктора $n_{1P} = 1000 \text{ мин}^{-1}$;
- работа 8 часов в сутки, 12 пусков в час по 4 мин, характер нагрузки равномерный;
- соединение редуктора с электродвигателем и валом привода – через упругие муфты;
- смазка, применяемая в редукторе – синтетическая зарубежного производства;
- режим работы редуктора – реверсивный (пуски после остановки более 10 сек);
- редуктор установлен на открытом пространстве;
- скорость потока воздуха 1 м/с;
- температура окружающей среды 50°C .

Требуемые конструктивные особенности редуктора:

- расположение в пространстве – горизонтальное;
- конструктивное исполнение по способу монтажа – с реактивной штангой (насадное);
- выходной вал – полый со шпоночным пазом;
- входной вал один.

6.2. По формуле (1) рассчитываем требуемое передаточное число редуктора:

$$u_{\text{ред}} = \frac{n_{1P}}{n_{2P}} ;$$

где n_{1P} – частота вращения входного вала расчетная;

n_{2P} – частота вращения выходного вала расчетная;

$$u_{\text{ред}} = \frac{1000}{70} = 14,286 .$$

Учитывая требуемое передаточное число редуктора, по таблице 1 выбираем редуктор коническо–цилиндрический двухступенчатый типа 5КЦ1.

6.3. Выбор типоразмера редуктора.

По формуле (3) определяем значение эксплуатационного коэффициента $K_{\text{э}}$:

$$K_{\text{э}} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 ;$$

где K_1 – коэффициент характера эксплуатации редуктора. По таблице 2 принимаем

$K_1 = 1,0$ (нагрузка равномерная, работа 8 часов в сутки, 12 пусков в час);

K_2 – коэффициент смазки. По таблице 3 принимаем $K_2 = 1,0$ (синтетическая смазка зарубежного производства);

K_3 – коэффициент наличия упругих элементов. По таблице 4 принимаем

$K_3 = 1,05$ (12 пусков в час, упругие муфты на входном и выходном валах);

K_4 – коэффициент реверсивных пусков. По таблице 5 принимаем $K_4 = 1,0$ (реверсивные пуски после остановки более 10 сек).

$$K_{\text{э}} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,05 \cdot 1,0 = 1,05.$$

По формуле (4) определяем значение расчетно–эксплуатационной мощности редуктора $P_{\text{РЭ}}$:

$$P_{\text{РЭ}} = P_1 \cdot K_{\text{э}},$$

где P_1 – мощность на входном валу редуктора, кВт.

$$P_{\text{РЭ}} = 60 \cdot 1,05 = 63 \text{ кВт}.$$

В таблицах П1.4, П1.5, П1.6, технических характеристик коническо–цилиндрических редукторов, найдем минимальный типоразмер редуктора, для которого табличные значения $u_{\text{ТАБЛ}}$ и $P_{\text{ТАБЛ}}$, удовлетворяют условиям: $u_{\text{ТАБЛ}} \approx u$, $P_{\text{ТАБЛ}} \geq P_{\text{РЭ}}$. В нашем случае это будет редуктор **5КЦ1–180ES** со следующими техническими характеристиками:

$$u_{\text{ред.}} = 14; T_2 = 8,4 \text{ кН} \cdot \text{м}; P_1 = 65 \text{ кВт}; n_2 = 71 \text{ мин}^{-1}.$$

6.4. Выбор приводного двигателя.

Исходя из условия (9), выбираем приводной двигатель 4A280S6Y3 со следующими техническими характеристиками:

$$n_{\text{н}} = 1000 \text{ мин}^{-1}; P_{\text{н}} = 75 \text{ кВт}; \frac{T_{\text{п}}}{T_{\text{н}}} = 1,2.$$

По формуле (10) проверяем перегрузочную способность редуктора при пуске:

$$\frac{P_{\text{н}} \cdot \frac{T_{\text{п}}}{T_{\text{н}}}}{f_{\text{н}} \cdot P} \leq 2,5,$$

$$\frac{P_{\text{н}} \cdot \frac{T_{\text{п}}}{T_{\text{н}}}}{f_{\text{н}} \cdot P} = \frac{75 \cdot 1,2}{0,85 \cdot 65} = 1,6,$$

$$1,6 \leq 2,5.$$

Условие (10) выполняется.

6.5. Проверка редуктора на нагрев.

По формуле (11) определяем использование мощности редуктора:

$$K_{\text{р}} = \frac{P_1}{P} \cdot 100 \%,$$

где P_1 – мощность на входном валу редуктора, кВт;

P – максимальная передаваемая мощность редуктора, кВт.

$$K_{\text{р}} = \frac{60}{65} \cdot 100 \% = 92,3 \%$$

Определяем необходимость дополнительного охлаждения редуктора, для этого проверяем условие (12):

$$P_1 \leq P_{G1} \cdot f_A \cdot f_W,$$

где P_{G1} – термическая мощность редуктора без дополнительного охлаждения, кВт, (см. табл. 9, 10, 11),

f_A – коэффициент использования мощности, (табл. 7);

f_W – температурный коэффициент, (табл. 8).

Значение коэффициента $f_A = 1,02$, $f_W = 0,67$ для

$$ПВ = \frac{12 \cdot 4}{60} \cdot 100 \% = 80 \%$$

$$P_1 = 60 \text{ кВт}; \quad P_{G1} \cdot f_A \cdot f_W = 80 \cdot 1,02 \cdot 0,67 = 55 \text{ кВт};$$
$$60 \text{ кВт} > 55 \text{ кВт}$$

Условие (12) не выполняется. Требуется использовать воздушный вентилятор.

Проверяем условие (13):

$$P_1 \leq P_{G2} \cdot f_A \cdot f_W,$$

где P_{G2} – термическая мощность редуктора с вентилятором, кВт, (см. табл. 9, 10, 11),

f_A – коэффициент использования мощности, (табл. 7);

f_W – температурный коэффициент, (табл. 8)

Значение коэффициента $f_A = 1,02$, $f_W = 0,67$ для

$$ПВ = \frac{12 \cdot 4}{60} \cdot 100 \% = 80 \%$$

$$P_1 = 60 \text{ кВт}; \quad P_{G2} \cdot f_A \cdot f_W = 88 \cdot 1,02 \cdot 0,67 = 60,14 \text{ кВт};$$
$$60 \text{ кВт} \leq 60,14 \text{ кВт}.$$

Условие (13) выполняется. Для внешнего охлаждения редуктора достаточно вентилятора.

Итак, учитывая заданные конструктивные требования и используя табл. П1.4 выбираем редуктор:

5КЦ1 – 180ES – 14 – 47С – 2 – 5 – 11 – П – У3.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каталог продукции НТЦ «Редуктор». – Санкт-Петербуррг, 2008.
2. Каталог продукции ОАО «Майкопский редукторный завод», - Майкоп, 2000
3. Каталог редукторов, мотор-редукторов и механизмов ОАО «Редуктор». – Ижевск, 2001.
4. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя /В.И. Андреев. Том 3. – Москва: Машиностроение, 1978.
5. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учеб. пособие /П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. – Москва: Высш. шк., 2001.
6. Курмаз Л.В., Скойбеда А.Т. Детали машин. Проектирование: Учеб. пособие. Мн.: УП «Технопринт», 2001. – 290 с.
7. Каталог продукции РУП «Могилевский завод «Электродвигатель», 2009.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

РЕДУКТОР КОНИЧЕСКО – ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ СЕРИИ ES

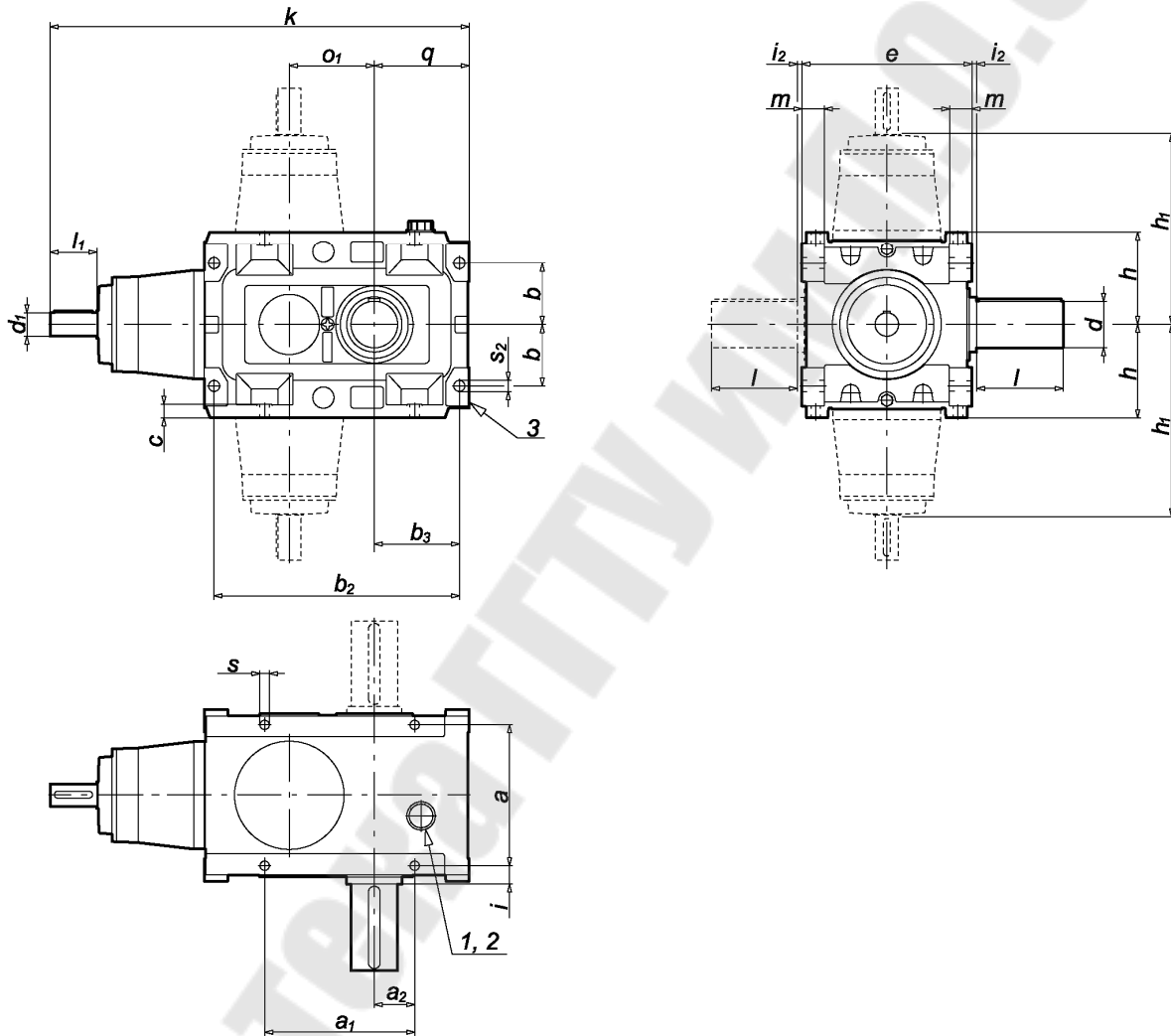


Рис. П.1.1 Редукторы двухступенчатые 5КЦ1 – 180...280ES, на лапах:
1 – маслоуказатель; 2 – пробка – отдушина;
3 – заглушка отверстия для слива масла.

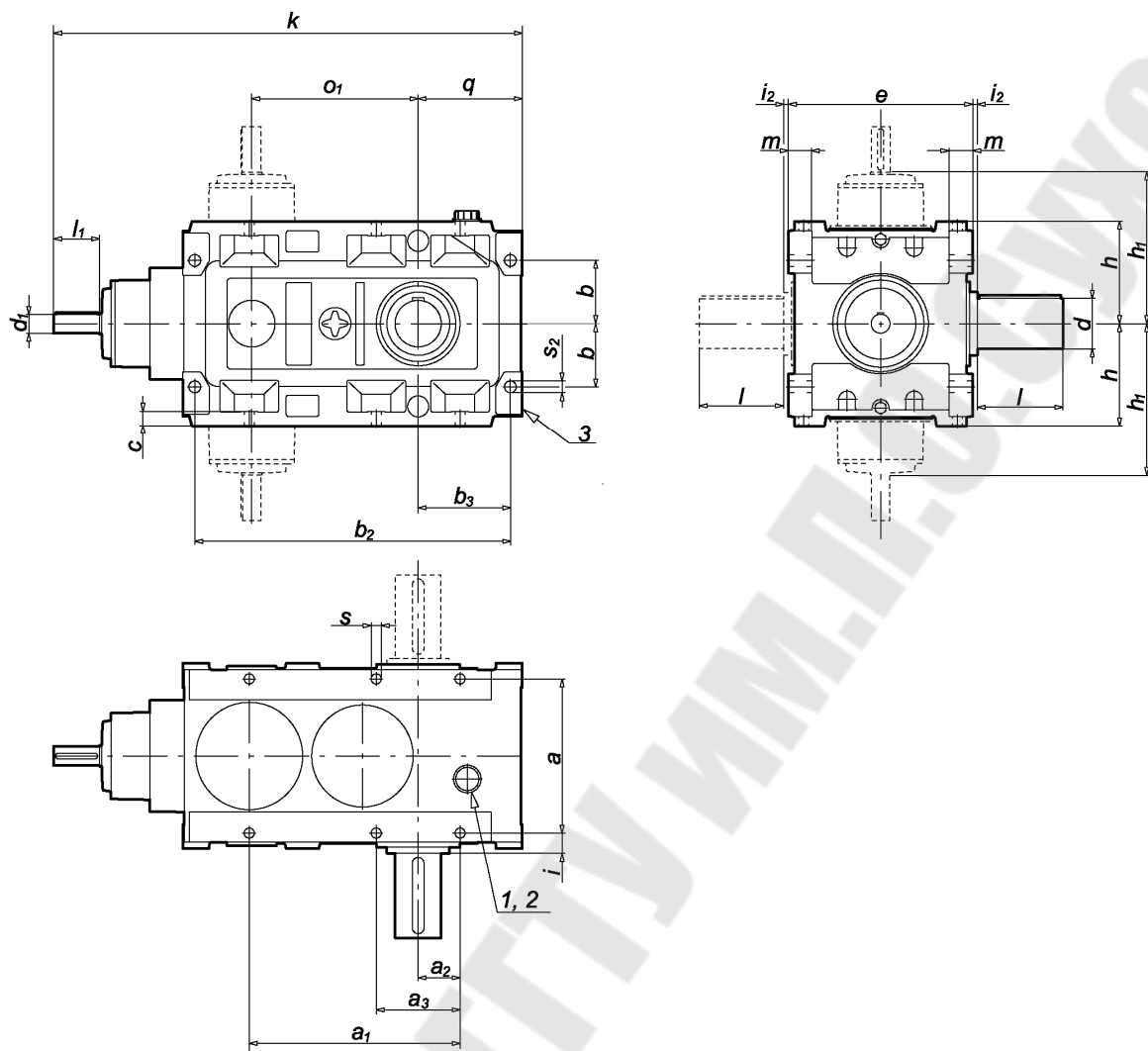


Рис. П.1.2 Редукторы трехступенчатые 5КЦ2 – 180...280ES, на лапах:
 1 – маслоуказатель; 2 – пробка – отдушина;
 3 – заглушка отверстия для слива масла.

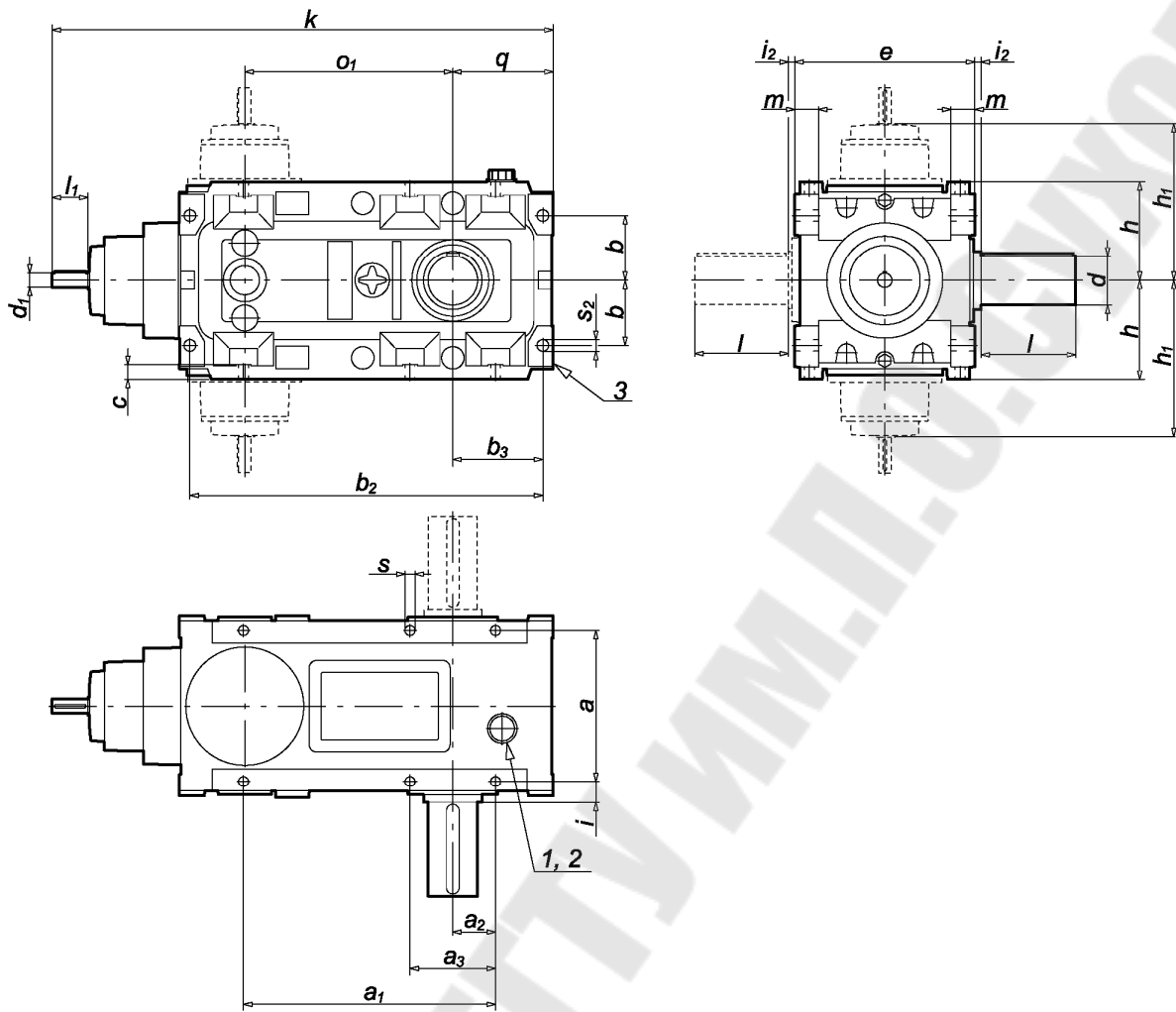


Рис. П.1.3 Редукторы четырехступенчатые 5КЦ3 – 180...350ES, на лапах:
 1 – маслоуказатель; 2 – пробка – отдушина;
 3 – заглушка отверстия для слива масла.

Таблица П 1.1 Габаритные и присоединительные размеры редукторов 5КЦ1 – 180...280ES,мм

Типоразмер	o_1	a	a_1	a_2	b	b_2	b_3	c	e	h	h_1	i	i_2	k	m	q	s	s_2	d	l	d_1	l_1
5КЦ1–180ES	180	306	306	85	130	530	190	30	360	198	420	32	5	920	48	210	22	22	100	210	48	110
5КЦ1–200ES	200	335	353	95	145	577	200	32	400	220	453	37,5	5	986	53	223	22	26	110	210	55	110
5КЦ1–225ES	225	366	390	100	150	640	220	35	440	243	486	42	5	1099	57	248	24	28	120	210	60	140
5КЦ1–250ES	250	386	450	125	210	720	255	32	480	300	522	52	5	1195	67	285	24	28	130	250	65	140
5КЦ1–280ES	280	430	520	135	230	805	270	34	530	320	587	55	5	1315	80	308	26	30	140	250	70	140

Таблица П 1.2 Габаритные и присоединительные размеры редукторов 5КЦ2 – 180...280ES,мм

Типоразмер	o_1	a	a_1	a_2	a_3	b	b_2	b_3	c	e	h	h_1	i	i_2	k	m	q	s	s_2	d	l	d_1	l_1
5КЦ2–180ES	317	306	410	85	-	130	634	190	30	360	198	319	32	5	926	48	210	22	22	100	210	38	80
5КЦ2–200ES	352	335	450	95	190	145	674	200	32	400	220	348	37,5	5	1033	53	223	22	26	110	210	42	110
5КЦ2–225ES	397	366	503	100	200	150	753	220	35	440	243	373	42	5	1128	57	248	24	28	120	210	48	110
5КЦ2–250ES	440	386	570	125	250	210	830	255	32	480	300	390	52	5	1225	67	285	24	28	130	250	55	110
5КЦ2–280ES	493	430	635	135	270	230	966	275	34	530	320	450	55	5	1391	80	308	26	30	140	250	60	140

Таблица П 1.3 Габаритные и присоединительные размеры редукторов 5КЦ3 – 180...350ES,мм

Типоразмер	o_1	a	a_1	a_2	a_3	b	b_2	b_3	c	e	h	h_1	i	i_2	k	m	q	s	s_2	d	l	d_1	l_1
5КЦ3–180ES	416	306	497	90	180	130	716	190	30	360	198	270	32	5	1016	48	210	22	22	100	210	28	60
5КЦ3–200ES	457,2	335	560	95	190	145	785	200	32	400	220	335	37,5	5	1148	53	223	22	26	110	210	32	80
5КЦ3–225ES	527	366	618	100	200	150	868	220	35	440	243	348	42	5	1283	57	248	24	28	120	210	38	80
5КЦ3–280ES	624,6	430	790	135	270	230	1070	270	34	530	320	493	55	5	1588	60	308	26	30	140	250	42	110
5КЦ3–350ES	789,3	495	1030	200	400	285	1395	380	45	630	390	575	72,5	5	1940	60	430	35	35	180	300	50	110

Таблица П.1.4 – Технические характеристики редукторов коническо - цилиндрических двухступенчатых 5КЦ1 – 180...280ES

u_N	n_1	n_2	5КЦ1-180ES			5КЦ1-200ES			5КЦ1-225ES			5КЦ1-250ES			5КЦ1-280ES		
			P_1	T_2	u_R	P_1	T_2	u_R	P_1	T_2	u_R	P_1	T_2	u_R	P_1	T_2	u_R
			кВт	кН·м		кВт	кН·м		кВт	кН·м		кВт	кН·м		кВт	кН·м	
5,6	1500	268	188	6,7	5,81	238	8,5	5,81	10,6	5,2	458	14,9	5,31	565	20,1	5,81	
	1000	179	125			159					223			305			377
	750	134	94			119					168			229			283
6,3	1500	238	188	7,5	6,54	238	9,5	6,54	13,2	6,43	458	18,3	6,53	565	22,6	6,54	
	1000	159	125			159					223			305			377
	750	119	94			119					168			229			283
7,1	1500	211	188	8,8	7,65	238	11	7,53	15,4	7,5	453	20,4	7,31	565	26,2	7,58	
	1000	141	125			159					223			302			377
	750	106	94			119					168			227			283
8,0	1500	188	182	9,1	8,19	224	11,9	8,67	16,8	8,19	438	22,2	8,3	565	29,5	8,54	
	1000	125	121			149					223			292			377
	750	94	91			112					168			215			283
9,0	1500	167	142	8,2	9,47	-	-	-	15,6	9,47	336	18,1	8,81	530	30,1	9,29	
	1000	111	95			-					180			224			353
	750	83	71			-					135			168			265
10,0	1500	150	122	7,8	10,4	133	7,9	9,76	11,3	9,6	359	21,1	9,6	406	23,7	9,54	
	1000	100	81			89					128			239			271
	750	75	61			67					96			180			203
11,2	1500	134	106	7,4	11,41	154	10,2	10,79	13,1	11,2	294	19,4	10,79	406	27,4	11,06	
	1000	80	71			103					128			196			271
	750	67	53			77					96			147			203
12,5	1500	120	106	7,9	12,22	133	10,5	12,94	14,3	12,22	301	22,4	12,16	406	30,9	12,46	
	1000	80	71			89					128			201			271
	750	60	53			67					96			151			203
14,0	1500	107	97	8,4	14,14	133	11,5	14,14	15,9	14,14	250	21,5	14,07	370	30,6	13,55	
	1000	71	65			89					123			166			247
	750	54	49			67					92			125			185
16,0	1500	94	83	7,9	15,53	105	10,3	16,11	14,6	16,11	205	19,7	15,8	287	27,3	15,56	
	1000	63	55			70					99			136			191
	750	47	42			53					74			102			144
18,0	1500	83	63	6,9	18,02	91	9,7	17,39	13,6	17,39	177	18,4	17,06	236	25,1	17,4	
	1000	56	42			61					85			118			157
	750	42	32			46					64			88			118
20,0	1500	75	47	5,5	19,01	57	7,0	20,13	8,6	19,01	132	15,2	18,84	208	25,3	19,87	
	1000	50	31			38					49			88			139
	750	38	24			29					37			66			104
22,4	1500	67	47	6,3	22	57	7,7	22	9,9	22	132	17,6	21,8	208	27,5	21,62	
	1000	45	31			38					49			88			139
	750	33	24			29					37			66			104
25,0	1500	60	47	6,9	24,16	57	8,7	25,06	11,3	25,06	132	19,8	24,49	184	27,9	24,83	
	1000	40	31			38					49			88			123
	750	30	24			29					37			66			92

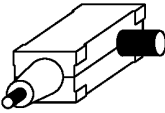
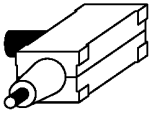
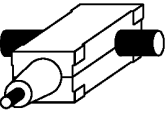
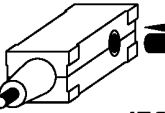
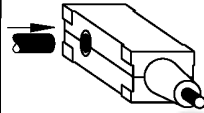
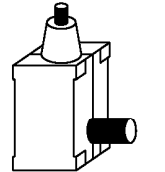
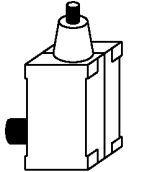
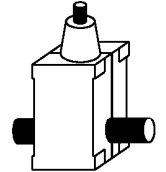
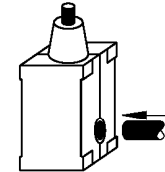
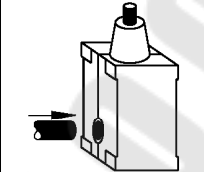
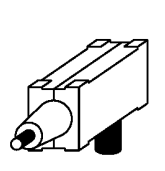
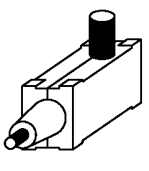
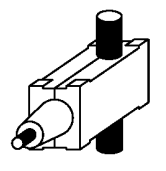
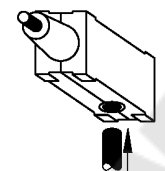
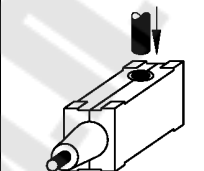
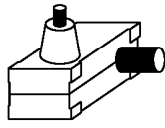
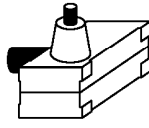
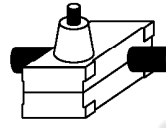
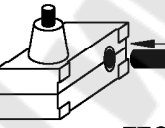
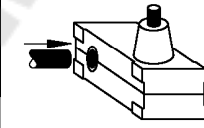
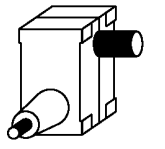
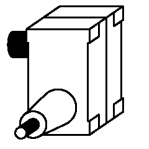
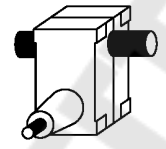
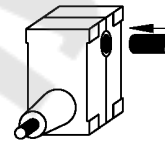
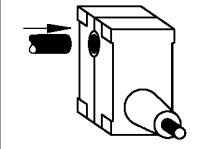
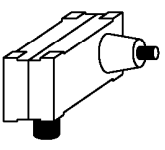
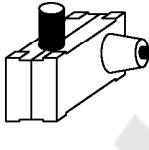
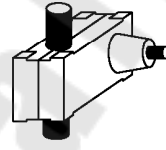
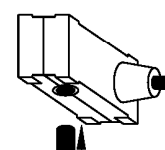
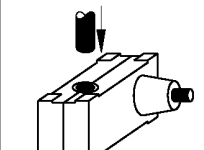
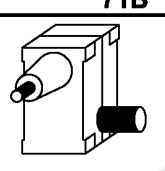
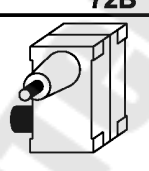
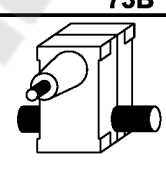
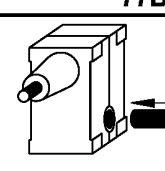
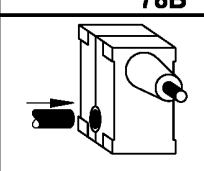
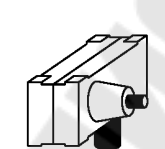
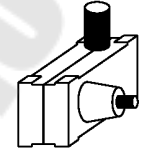
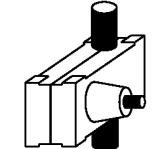
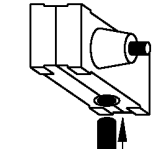
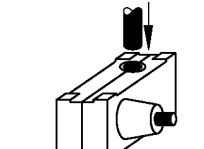
Таблица П.1.5 – Технические характеристики редукторов коническо - цилиндрических трехступенчатых 5КЦ2 – 180...280ES


u_N	n_1	n_2	5КЦ2-180ES			5КЦ2-200ES			5КЦ2-225ES			5КЦ2-250ES			5КЦ2-280ES		
			P_1	T_2	u_R	P_1	T_2	u_R	P_1	T_2	u_R	P_1	T_2	u_R	P_1	T_2	u_R
			кВт	кН·м		кВт	кН·м		кВт	кН·м		кВт	кН·м		кВт	кН·м	
25	1500	60	56	8,5	25,3	77	11	23,86	103	14,8	24	153	24	26,16	232	33,1	23,87
	1000	40	38			51			69			102			155		
	750	30	28			39			52			77			116		
28	1500	54	48	7,9	27,46	75	12,3	27,45	101	17,9	29,6	134	23,4	29,21	205	33	26,89
	1000	36	32			50			67			89			137		
	750	27	24			38			51			67			103		
31,5	1500	48	48	8,6	29,8	72	13,8	31,92	101	19,2	31,82	134	25,4	31,7	184	35,5	32,22
	1000	32	32			48			67			89			123		
	750	24	24			36			51			67			92		
35,5	1500	42	48	9,6	33,5	63	13,9	36,78	86	19,1	37,1	123	26,3	35,79	161	36	37,35
	1000	28	32			42			57			82			107		
	750	21	24			32			43			62			81		
40	1500	38	43	10,1	39,18	50	12,7	42,32	76	18,4	40,5	103	24,9	40,33	138	32,4	39,24
	1000	25	29			33			51			69			92		
	750	19	22			25			38			52			69		
45	1500	33	31	8,3	44,19	43	11,9	46,25	58	15,3	44,19	82	23,2	47,32	128	36	47,0
	1000	22	21			29			39			55			85		
	750	17	16			22			29			41			64		
50	1500	30	31	9,3	50,02	41	11,7	47,65	58	16,5	47,51	68	20,6	50,74	97	28,5	49,02
	1000	20	21			27			39			45			65		
	750	15	16			21			29			34			49		
56	1500	27	29	10,2	58,49	41	13,5	54,91	58	19,2	55,39	82	26,2	53,43	110	35,9	54,5
	1000	18	19			27			39			55			73		
	750	13	15			21			29			41			55		
63	1500	24	26	9,7	62,64	34	12,9	63,18	52	18,8	60,47	70	25,2	60,21	94	34,5	61,39
	1000	16	17			23			35			47			63		
	750	12	13			17			26			35			47		
71	1500	21	20	8,7	72,48	30	12,4	69,05	40	16,7	69,97	55	22,9	69,65	81	32,4	66,78
	1000	14	13			20			27			37			54		
	750	11	10			15			20			28			41		
80	1500	19	18	8,6	79,59	23	10,8	78,64	32	15,3	79,69	45	21,1	78,23	63	28,9	76,7
	1000	13	12			15			21			30			42		
	750	9,4	9,0			12			16			23			32		
90	1500	17	17	9,3	90,99	22	11,2	85,42	29	15	86,17	38	19,4	85,21	69	35,8	86,74
	1000	11	11			15			19			25			46		
	750	8,3	8,5			11			15			19			35		
100	1500	15	17	9,9	97,44	22	12,9	98,28	-	-	-	39	21,9	93,66	60	35,1	97,72
	1000	10	11			15			-			26			40		
	750	7,5	8,5			11			-			20			30		
112	1500	13	13	8,8	112,75	19	12,2	107,41	27	17,6	108,84	36	23,3	108,34	52	33,1	106,3
	1000	8,9	8,7			13			18			24			35		
	750	6,7	6,5			9,5			14			18			26		

Таблица П.1.6 – Технические характеристики редукторов коническо - цилиндрических четырехступенчатых 5КЦЗ – 180...350ES

u_N	n_1	n_2	5КЦЗ-180ES			5КЦЗ-200ES			5КЦЗ-225ES			5КЦЗ-280ES			5КЦЗ-350ES		
			P_1	T_2	u_R	P_1	T_2	u_R	P_1	T_2	u_R	P_1	T_2	u_R	P_1	T_2	u_R
			кВт	кН·м		кВт	кН·м		кВт	кН·м		кВт	кН·м		кВт	кН·м	
100	1500	15	18	10,8	102,29	25	15,2	103,5	34	19,5	97,78	58	34,5	101,5	114	69,4	103,97
	1000	10	12			17			23			39			76		
	750	7,5	9,0			13			17			29			57		
112	1500	13	13	8,8	115,32	21	14	114,23	30	19,8	112,76	41	26,2	108,99	106	69,7	112,23
	1000	8,9	8,7			14			20			27			71		
	750	6,7	6,5			11			15			21			53		
125	1500	12	15	10,5	119,6	21	14,7	118,29	28	19,7	120	41	29,2	121,45	100	69,3	118,4
	1000	8,0	10			14			19			27			67		
	750	6,0	7,5			11			14			21			50		
140	1500	11	12	9,5	135,8	17	14,7	147,96	23	18,9	140,61	45	34,9	132,56	86	69,5	137,89
	1000	7,1	8,0			11			15			30			57		
	750	5,4	6,0			8,5			12			23			43		
160	1500	9,4	12	10,7	152,7	17	15,4	154,52	23	20,4	151,17	38	35,3	158,81	78	69,5	152,06
	1000	6,3	8,0			11			15			25			52		
	750	4,7	6,0			8,5			12			19			39		
180	1500	8,3	10	9,9	169,61	15	15	170,53	20	20,6	176,25	35	35,3	172,1	68	69	173,16
	1000	5,6	6,7			10			13			23			45		
	750	4,2	5,0			7,5			10			18			34		
200	1500	7,5	9,2	10,7	198,36	12	13,8	196,2	17	19,1	191,48	32	35,6	190,02	61	69,1	193,54
	1000	5,0	6,1			8,0			11			21			41		
	750	3,8	4,6			6,0			8,5			16			31		
224	1500	6,7	8,3	10,3	212,41	11	13,6	211,61	15	20,7	235,15	26	35,4	232,27	54	69,6	219,99
	1000	4,5	5,5			7,3			10			17			36		
	750	3,3	4,2			5,5			7,5			13			27		
250	1500	6,0	7,1	10,5	253,21	11	15,3	238,24	11	16,3	252,34	25	34,7	236,83	49	69,6	242,59
	1000	4,0	4,7			7,3			7,3			17			33		
	750	3,0	3,6			5,5			5,5			13			25		
280	1500	5,4	6,7	10,9	277,76	9,6	14,9	265,26	13	20,9	274,16	22	34,7	269,1	43	38,3	271,37
	1000	3,6	4,5			6,4			8,7			15			29		
	750	2,7	3,4			4,8			6,5			11			22		
315	1500	4,8	6,0	10,5	297,44	7,6	13,6	305,19	11	19,3	299,28	20	35,5	303,15	39	69,3	303,3
	1000	3,2	4,0			5,1			7,3			13			26		
	750	2,4	3,0			3,8			5,5			10			20		
355	1500	4,2	4,7	9,5	344,17	7,0	15,2	370,6	8,8	17,8	346,31	16	34,7	370,56	34	68,7	344,76
	1000	2,8	3,1			4,7			5,9			11			23		
	750	2,1	2,4			3,5			4,4			8,0			17		
400	1500	3,8	4,7	10,8	393,88	5,2	11,6	379,86	7,1	16,4	394,41	14	31,1	378,73	31	69	380,18
	1000	2,5	3,1			3,5			4,7			9,3			21		
	750	1,9	2,4			2,6			3,6			7,0			16		
450	1500	3,3	4,1	11,1	460,64	6,1	15,3	427,12	8,3	20,9	430,83	14	35,2	429,59	27	68,5	432,94
	1000	2,2	2,7			4,1			5,5			9,3			18		
	750	1,7	2,1			3,1			4,2			7,0			14		

Таблица П.1.7 – Варианты сборки и рабочие положения в пространстве коническо-цилиндрических редукторов

Для редукторов с цилиндрическим выходным валом			Для редукторов с полым выходным валом	
 41C	 42C	 43C	 47C	 48C
 41H**	 42H**	 43H**	 47H**	 48H**
 41B*	 42B*	 43B*	 47B*	 48B*
 71C*	 72C*	 73C*	 77C*	 78C*
 71H*	 72H*	 73H*	 77H*	 78H*
 71B*	 72B*	 73B*	 77B*	 78B*
 81H**	 82H**	 83H**	 87H**	 88H**
 81B*	 82B*	 83B*	 87B*	 88B*

 - вал исполнительного механизма

*Принудительная смазка со встроенным насосом.

**Принудительная смазка с внешним насосным агрегатом и фильтром.

Таблица П.1.8 – Конструктивные исполнения коническо–цилиндрических редукторов по способу монтажа

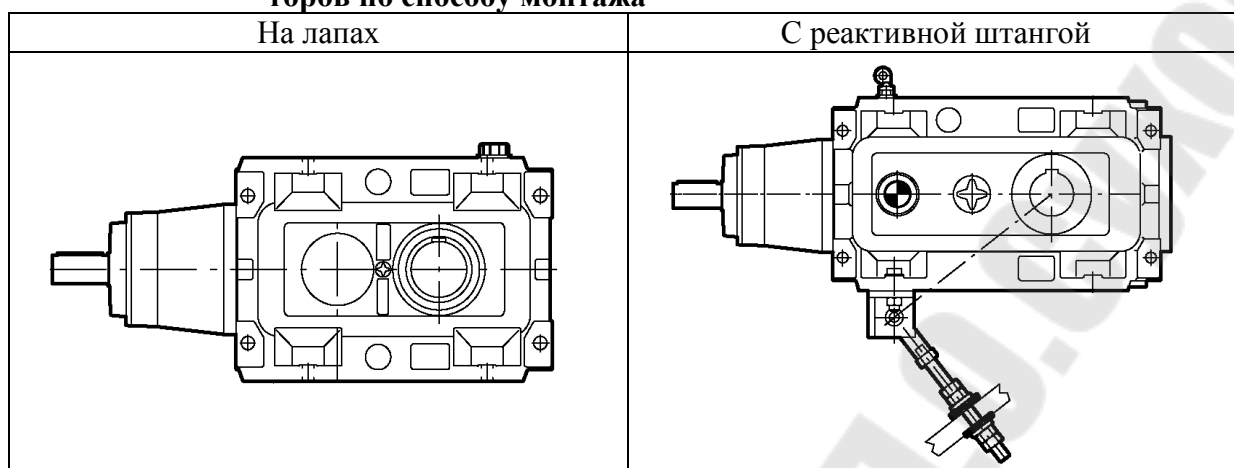
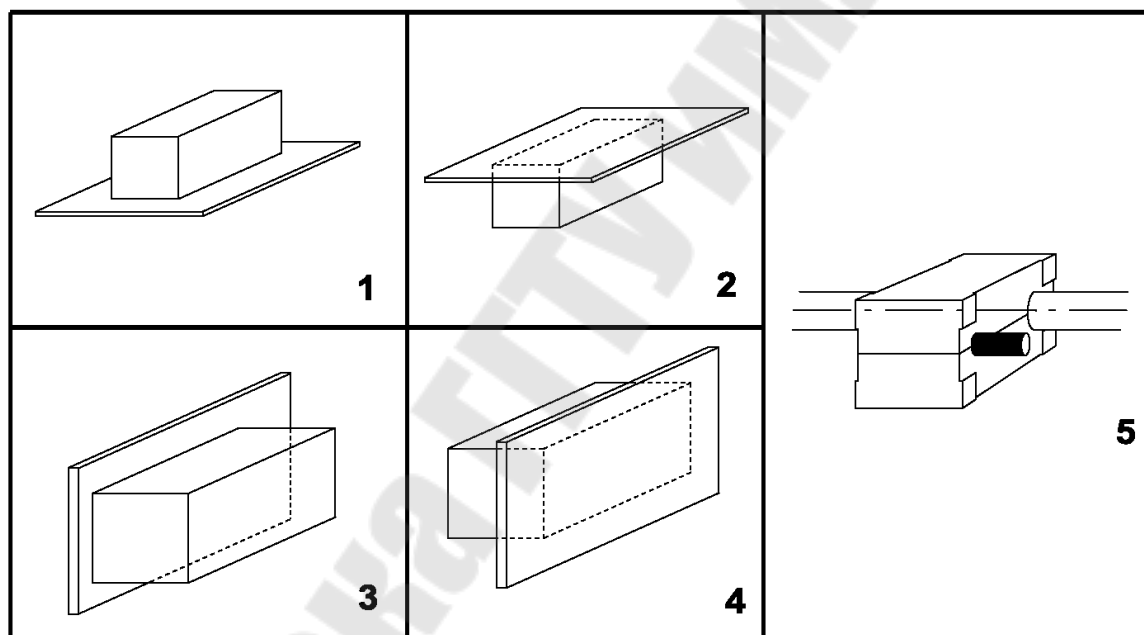


Таблица П.1.9 – Расположение поверхности крепления в пространстве



Примечание: 1 – снизу;
 2 – сверху;
 3 – слева;
 4 – справа;
 5 – насадное исполнение редуктора с полым выходным валом.

Таблица П.1.10 – Размеры цилиндрических концов валов с внутренней резьбой (исполнение – «Ц»), мм

d_1	l_1	d_2	b_1	t_1	l_{14}	l_{13}	d_3
28(k6)	60	30	8	31	50	5	M10
32(k6)	80	35	10	35	70	5	M12
35(k6)	80	40	10	38	70	5	M12
38(k6)	80	45	10	41	70	5	M12
40(k6)	110	45	12	43	100	5	M16
42(k6)	110	55	12	45	100	5	M16
45(k6)	110	55	14	48,5	100	5	M16
48(k6)	110	55	14	51,5	100	5	M16
50(k6)	110	55	14	53,5	100	5	M16
55(m6)	110	60	16	59	100	5	M20
60(m6)	140	70	18	64	130	5	M20
65(m6)	140	70	18	69	130	5	M20
70(m6)	140	80	20	74,5	130	5	M20
75(m6)	140	90	20	79,5	130	5	M20
80(m6)	170	90	22	85	150	10	M20
85(m6)	170	90	22	90	150	10	M20
90(m6)	170	100	25	95	150	10	M24
95(m6)	170	110	25	100	150	10	M24
100(m6)	210	120	28	106	180	15	M24
110(m6)	210	130	28	116	180	15	M24
115(m6)	210	130	32	121	180	15	M24
120(m6)	210	150	32	127	180	15	M24
130(m6)	250	150	32	137	240	15	M24
140(m6)	250	160	36	148	220	15	M30
160(m6)	300	180	40	169	250	25	M30
180(m6)	300	200	45	190	250	25	M30
200(m6)	350	220	45	210	280	35	M30

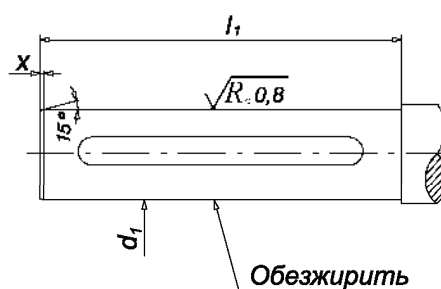
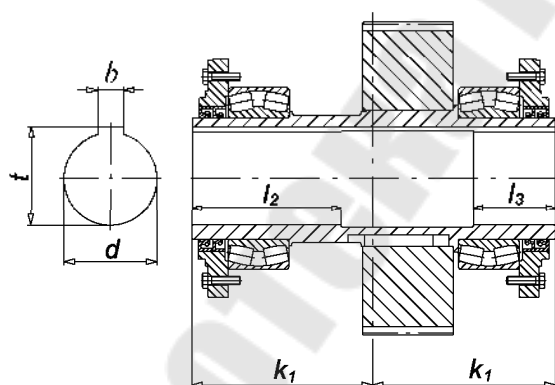
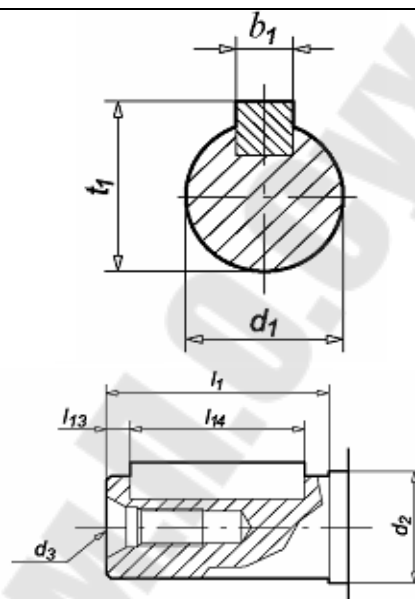


Рис. П.1.4 – Выходные валы полые со шпоночным пазом (исполнение – «П»)

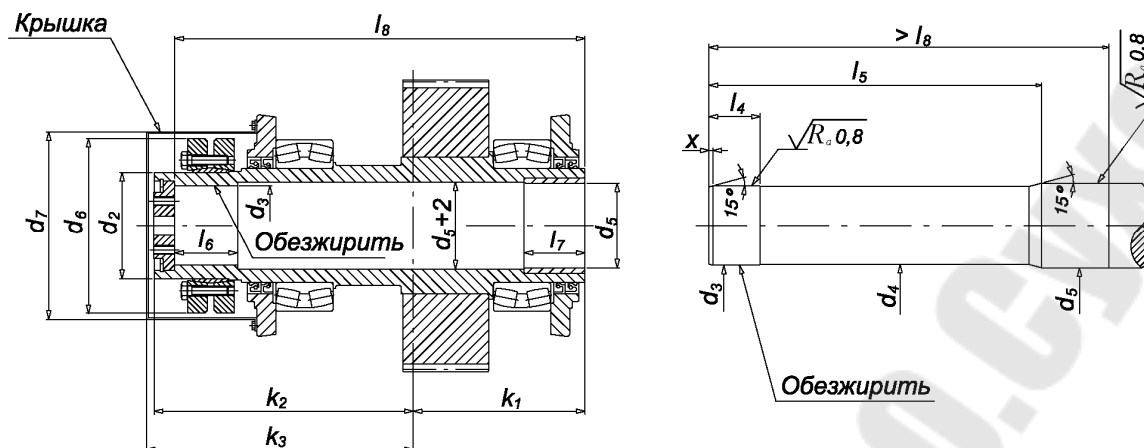


Рис. П.1.5 – Выходные валы полые со стяжной муфтой (исполнение – «ПМ»)

Таблица П.1.11 – Размеры полых валов (исполнение – «П» и «ПМ»), мм

Типоразмер	d (H7)	d_1 (h6)	d_2 (h6)	d_3 (H7/g6)	d_4	d_5 (H7/f6)	d_6	d_7	k_1	k_2	k_3
5КЦ1 – 180ES 5КЦ2 – 180ES 5КЦ3 – 180ES	90	90	115	90	88	95	188	226	185	273	285
5КЦ1 – 200ES 5КЦ2 – 200ES 5КЦ3 – 200ES	100	100	125	105	103	106	215	232	205	289	298
5КЦ1 – 225ES 5КЦ2 – 225ES 5КЦ3 – 225ES	115	115	140	110	108	112	230	246	225	339	355
5КЦ1 – 250ES 5КЦ2 – 250ES	125	125	155	120	118	122	265	300	245	377	387
5КЦ1 – 280ES 5КЦ2 – 280ES 5КЦ3 – 280ES	140	140	165	130	128	132	290	305	270	390	400
5КЦ3 – 350ES	170	170	195	155	152	158	350	370	320	460	470

Продолжение таблицы П.1.11

Типоразмер	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	t	b (H8)	x
5КЦ1 – 180ES 5КЦ2 – 180ES 5КЦ3 – 180ES	368	145	80	80	372	78	60	434	95,4	25	5
5КЦ1 – 200ES 5КЦ2 – 200ES 5КЦ3 – 200ES	408	160	95	80	389	76	75	469	106,4	28	5
5КЦ1 – 225ES 5КЦ2 – 225ES 5КЦ3 – 225ES	448	184	102	85	452	82	80	537	122,4	32	5
5КЦ1 – 250ES 5КЦ2 – 250ES	488	185	105	120	492	110	80	592	132,4	32	5
5КЦ1 – 280ES 5КЦ2 – 280ES 5КЦ3 – 280ES	538	223	122	120	530	110	80	630	148,4	36	5
5КЦ3 – 350ES	638	260	150	160	640	140	90	750	179,4	40	5

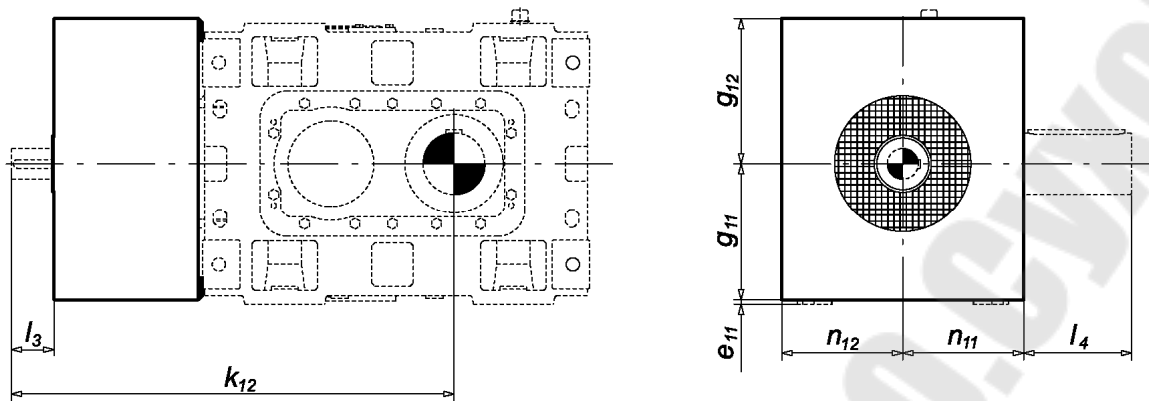


Рис. П.1.6 – Вентиляторы для редукторов коническо–цилиндрических

Таблица П.1.12 – Размеры вентилятора, мм

Типоразмер	e_{11}	g_{11}	g_{12}	k_{12}	l_3	l_4	n_{11}	n_{12}
5КЦ2 – 180ES	5	175	195	710	73	192	203	203
5КЦ2 – 225ES	5	215	235	851	98	187	248	248
5КЦ2 – 280ES	10	255	275	1007	98	200	320	320

Пример условного обозначения коническо – цилиндрического редуктора

5КЦ1 - 180ES - 14 - 47С - 2 - 5 - 11 - П - У3



- 1 – Тип редуктора – коническо–цилиндрический двухступенчатый;
- 2 – Условный габарит редуктора (межосевое расстояние тихоходной ступени, мм);
- 3 – Название серии;
- 4 – Номинальное передаточное отношение (число);
- 5 – Вариант сборки и рабочее положение в пространстве (по табл. П.1.);
- 6 – Конструктивное исполнение по способу монтажа – с реактивной штангой (по табл. П.1.);
- 7 – Расположение выходного вала – полый со шпоночным пазом;
- 8 – Вариант расположения входных валов (рис.);
- 9 – Исполнение выходного вала – полый со шпоночным пазом;
- 10 – Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150 – 69.

РЕДУКТОР КОНИЧЕСКО – ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ
(изготовитель ОАО «ЗАРЕМ»)

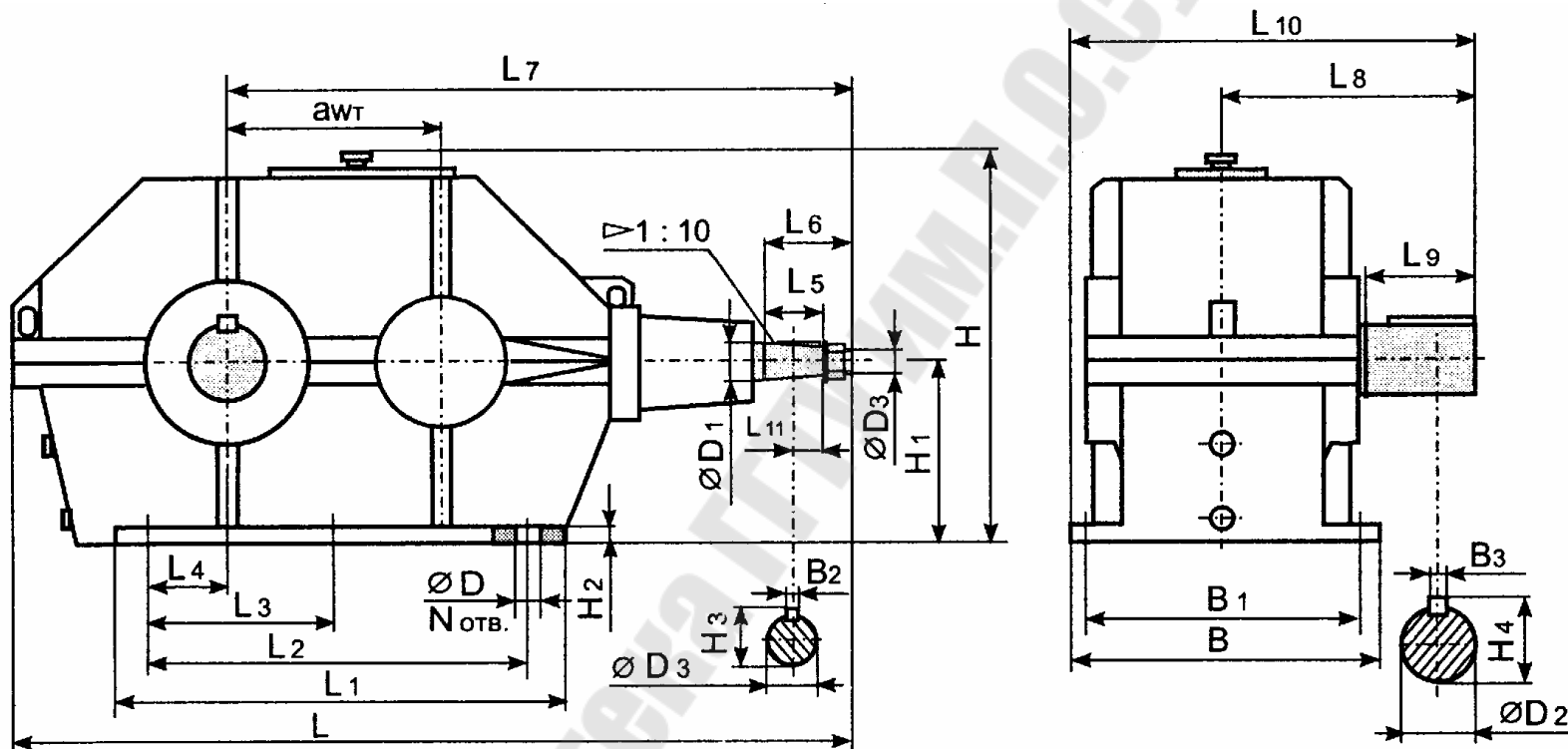


Рис. П.2.1 – Редуктор коническо – цилиндрический двухступенчатый

(КЦ1 – 200МРЗ, КЦ1 – 250МРЗ, КЦ1 – 300МРЗ)

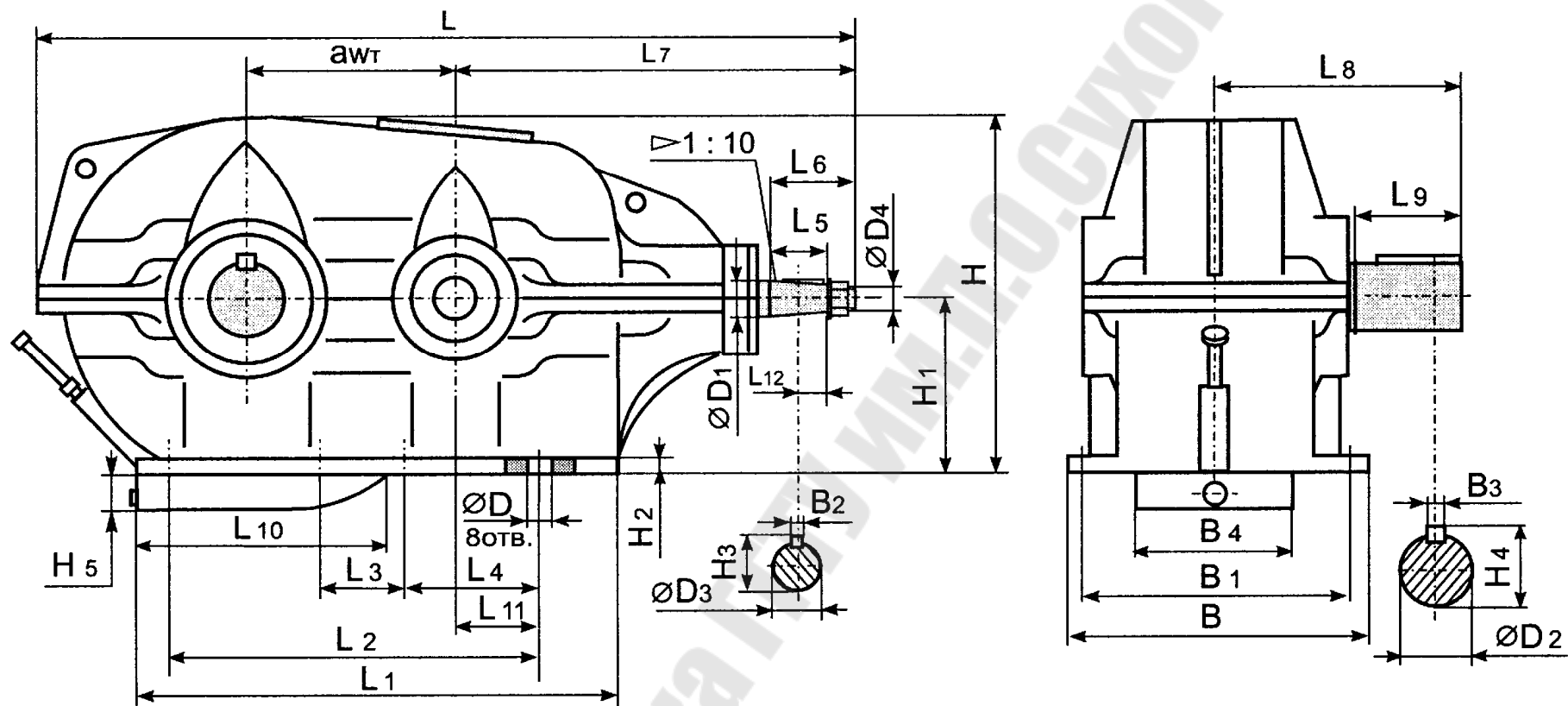


Рис. П.2.2 – Редуктор коническо – цилиндрический двухступенчатый

(КЦ1 – 400, КЦ1 – 500)

Таблица П.2.1 Габаритные и присоединительные размеры редукторов КЦ1 – 200МРЗ, КЦ1 – 250МРЗ, КЦ1 – 300МРЗ

Типоразмер	a _{вт}	L	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	L ₈	L ₉	L ₁₀		
КЦ1 – 200МРЗ	200	890	425	375	-	90	82	110	660	247	80	400		
КЦ1 – 250МРЗ	250	1170	570	480	-	110			875	319,5	110	507		
КЦ1 – 300МРЗ	300	1275	635	545	265	125			925	385	140	590		
Типоразмер	H	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	ØD	ØD ₁	ØD ₂	ØD ₃	N	B	B ₁	B ₂	B ₃
КЦ1 – 200МРЗ	460	225	22	38,9	48,5	17	40h10	45k6	M24×2	4	300	250	10	14
КЦ1 – 250МРЗ	545	265	25	49,2	60,4	22	50h10	55m6	M36×3		375	325	12	16
КЦ1 – 300МРЗ	645	315			77,4			70m6		410	350	20		

Таблица П.2.2 Габаритные и присоединительные размеры редукторов КЦ1 – 400, КЦ1 – 500

Типоразмер	a _{вт}	L	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	L ₈	L ₉	L ₁₀	L ₁₁	L ₁₂		
КЦ1 – 400	400	1703	930	810	140	335	105	140	848	452	170	530	212	52,5		
КЦ1 – 500	500	2085	1100	990	210	390	130	170	1030	544	210	600	250	65,0		
Типоразмер	H	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	H ₅	ØD	ØD ₁	ØD ₂	ØD ₃	ØD ₄	B	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
КЦ1 – 400	705	320	35	58,8	170	95	26	60	90	54,7	M42×3	526	450	16	25	334
КЦ1 – 500	877	400	40	88,5	210	100	33	90	110	83,5	M64×4	630	550	22	28	450

Таблица П.2.3 Технические характеристики редукторов коническо – цилиндрических двух-ступенчатых КЦ1 – 200МРЗ, КЦ1 – 250МРЗ, КЦ1 – 300МРЗ, КЦ1 – 400, КЦ1 – 500

Типоразмер редуктора		КЦ1 – 200МРЗ				
Номинальное передаточное число, u		6,3	10,0	14,0	20,0	28,0
Номинальный крутящий момент на тихоходном валу, $T, H \cdot m$		560	900		560	
Номинальная частота вращения быстроходного вала, c^{-1} , (об/мин)		25 (1500)				
Номинальная радиальная консольная нагрузка, приложенная в середине посадочной поверхности конца вала, H	быстроходного	600		900	1200	1400
	тихоходного	5150	5600		6150	6500
Масса, кг, не более		185				
Типоразмер редуктора		КЦ1 – 250МРЗ				
Номинальное передаточное число, u		6,3	10,0	14,0	20,0	28,0
Номинальный крутящий момент на тихоходном валу, $T, H \cdot m$		1150	1400		1150	1000
Номинальная частота вращения быстроходного вала, c^{-1} , (об/мин)		25 (1500)				
Номинальная радиальная консольная нагрузка, приложенная в середине посадочной поверхности конца вала, H	быстроходного	1080	950	800	600	480
	тихоходного	8400	9350		8400	7900
Масса, кг, не более		320				
Типоразмер редуктора		КЦ1 – 300МРЗ				
Номинальное передаточное число, u		6,3	10,0	14,0	20,0	28,0
Номинальный крутящий момент на тихоходном валу, $T, H \cdot m$		1100	1700	2200	2000	1650
Номинальная частота вращения быстроходного вала, c^{-1} , (об/мин)		25 (1500)				
Номинальная радиальная консольная нагрузка, приложенная в середине посадочной поверхности конца вала, H	быстроходного	1050		1000	800	600
	тихоходного	8290	10300	11700	11180	10150
Масса, кг, не более		405				
Типоразмер редуктора		КЦ1 – 400				
Номинальное передаточное число, u		6,3	10,0	14,0	20,0	28,0
Номинальный крутящий момент на тихоходном валу, $T, H \cdot m$		3300	5000		4500	3800
Номинальная частота вращения быстроходного вала, c^{-1} , (об/мин)		25 (1500)				
Номинальная радиальная консольная нагрузка, приложенная в середине посадочной поверхности	быстроходного	1000		2200	3300	4000
	тихоходного	21000	18000		20000	21200

сти конца вала, H					
Масса, кг, не более	980				

Продолжение таблицы П.2.3

Типоразмер редуктора		КЦ1 – 500				
Номинальное передаточное число, i		6,3	10,0	14,0	20,0	28,0
Номинальный крутящий момент на тихоходном валу, $T, H \cdot м$		5700	9000		8250	7100
Номинальная частота вращения быстроходного вала, c^{-1} , (об/мин)		25 (1500)				
Номинальная радиальная консольная нагрузка, приложенная в середине посадочной поверхности конца вала, H	быстроходного	8000		10000	13200	15500
	тихоходного	30000	25000		28000	30000
Масса, кг, не более		1740				

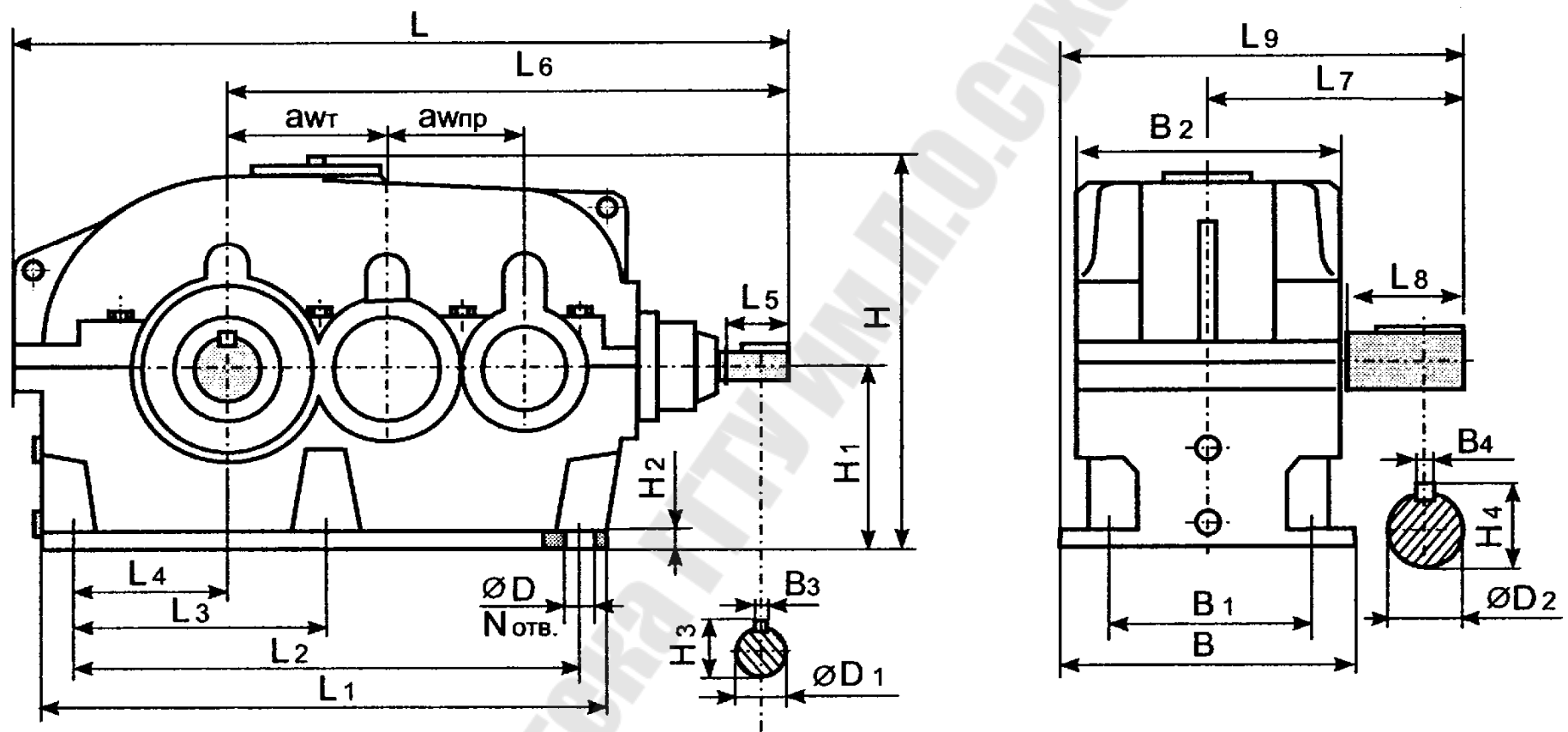


Рис. П.2.3 – Редуктор коническо – цилиндрический трехступенчатый

(КЦ2 – 125Н, КЦ2 – 160Н, КЦ2 – 200Н, КЦ2 – 250Н)

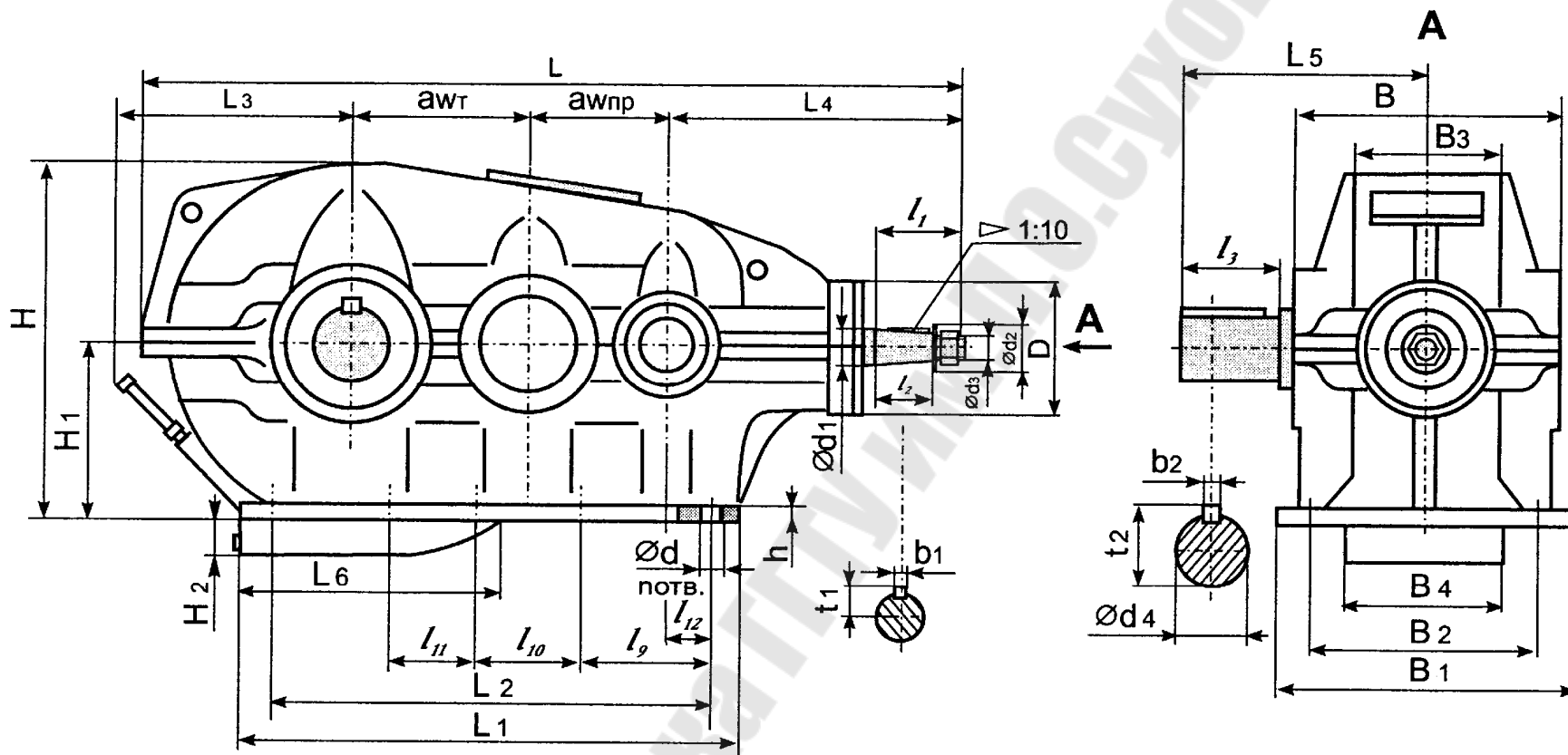


Рис. П.2.4 – Редуктор коническо – цилиндрический трехступенчатый

(КЦ2 – 500, КЦ2 – 750, КЦ2 – 1000, КЦ2 – 1300)

Таблица П.2.4 Габаритные и присоединительные размеры редукторов КЦ2 – 125Н, КЦ2 – 160Н, КЦ2 – 200Н, КЦ2 – 250Н

Типоразмер	a _{впп}	a _{вт}	L	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	L ₈	L ₉
КЦ2 – 125Н	100	125	606	425	365	-	100	36	441	235	105	362
КЦ2 – 160Н	125	160	710	528	470	220	130	36	515	270	130	410
КЦ2 – 200Н	160	200	950	660	590	265	155	58	710	335	165	495
КЦ2 – 250Н	200	250	1118	810	740	370	210	82	838	375	165	575

Продолжение таблицы П.2.4

Типоразмер	H	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	ØD	ØD ₁	ØD ₂	N _{ОТВ}	B	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
КЦ2 – 125Н	302	132	22	22,5	71	18	20k6	65m6	4	255	205	235	6	18
КЦ2 – 160Н	380	180	25	24,5	93		22k6	85m6	6	280	230	260		22
КЦ2 – 200Н	440	212	30	33,5	110	22	30k6	100m6		320	270	320	10	28
КЦ2 – 250Н	560	280	45	44,0	136	26	40k6	125m6		400	330	400	12	32

Таблица П.2.5 Габаритные и присоединительные размеры редукторов КЦ2 – 500, КЦ2 – 750, КЦ2 – 1000, КЦ2 – 1300

Типоразмер	a _{впп}	a _{вт}	L	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	l ₉	l ₁₀	l ₁₁	l ₁₂
КЦ2 – 500	200	300	1300	830	705	400	460	327	-	120	395	-	-	90
КЦ2 – 750	300	450	1883	1260	1120	525	625	464	635	180	260	290	190	120
КЦ2 – 1000	400	600	2482	1700	1530	645	848	615	1170	250	360		280	165
КЦ2 – 1300	500	800	3168	2200	2020	820	1030	790	1150	310	460		400	220

Продолжение таблицы П.2.5

Типоразмер	H	H ₁	H ₂	B	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	h	ØD	d	n _{ОТВ}
КЦ2 – 500	601	315	-	350		300	250	-	25	180	22	6
КЦ2 – 750	765	335	130	550		470	350	366	35	240	33	10
КЦ2 – 1000	956	400	200	690		600	430	490	40	320		
КЦ2 – 1300	1272	530	240	850		740	465	610	50	340		

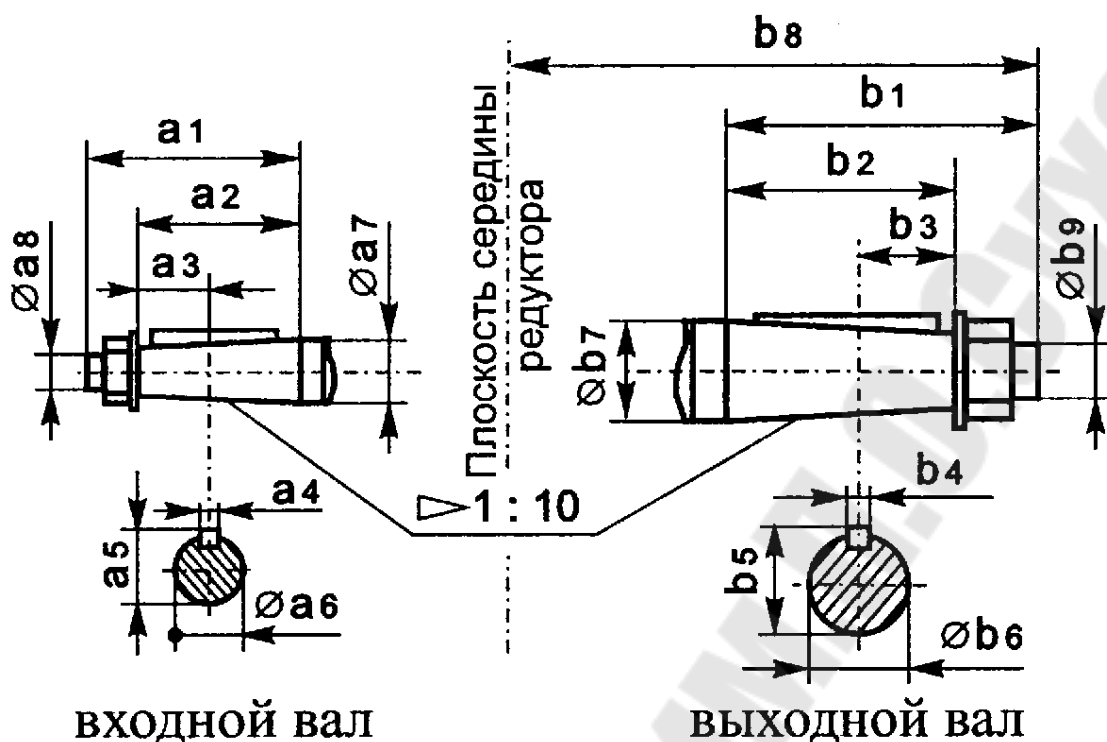


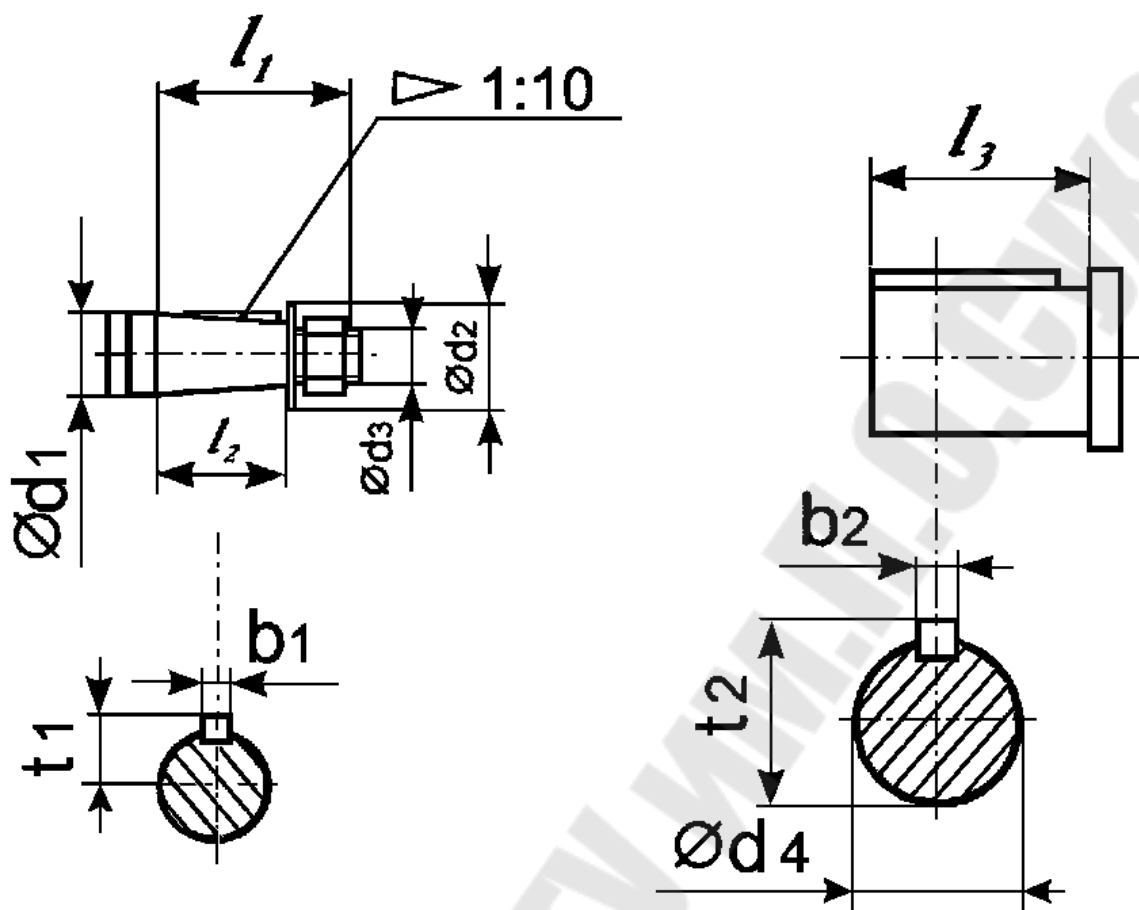
Рис. П.2.5 – Размеры конических концов валов трехступенчатых коническо – цилиндрических редукторов КЦ2 – 125Н, КЦ2 – 160Н, КЦ2 – 200Н, КЦ2 – 250Н

Таблица П.2.6 Размеры конических концов валов редукторов КЦ2 – 125Н, КЦ2 – 160Н, КЦ2 – 200Н, КЦ2 – 250Н

Типоразмер	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	Øa ₆	Øa ₇	Øa ₈
КЦ2 – 125Н	50	36	18	4	19,7	18,2	20	M12×1,25
КЦ2 – 160Н				4	21,7	20,2	22	
КЦ2 – 200Н				5	29,1	27,1	30	
КЦ2 – 250Н	110	82	41	10	38,9	35,9	40	M24×2

Продолжение таблицы П.2.6

Типоразмер	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₅	Øb ₆	Øb ₇	Øb ₈	Øb ₈
КЦ2 – 125Н	140	105	52,5	16	65,5	61,5	65	270	M42×3
КЦ2 – 160Н	170	130	65,0	20	83,0	78,5	85	310	M56×4
КЦ2 – 200Н				22	88,5	83,5	90	345	M64×4
КЦ2 – 250Н	210	165	82,5	28	122,75	116,75	125	420	M90×4



Быстроходный вал

Тихоходный вал

Рис. П.2.6 – Размеры выходных концов валов трехступенчатых коническо – цилиндрических редукторов КЦ2 – 500, КЦ2 – 750, КЦ2 – 1000, КЦ2 – 1300

Таблица П.2.7 Размеры выходных концов валов редукторов КЦ2 – 500, КЦ2 – 750, КЦ2 – 1000, КЦ2 – 1300

Типоразмер	Быстроходный конический вал							Цилиндрический тихоходный вал			
	d_1	d_2	d_3	l_1	l_2	b_1	t_1	d_4	l_3	b_2	t_2
КЦ2 – 500	40	50	M24×2	110	82	10	21,0	70	140	20	74,5
КЦ2 – 750	50	70	M36×3			12	26,0	90	170	25	95,0
КЦ2 – 1000	60	80	M42×3	140	105	16	31,5	130	250	32	137,0
КЦ2 – 1300	90	115	M64×3	170	130	22	47,0	190	350	45	200,0

Таблица П.2.8 Технические характеристики редукторов коническо – цилиндрических трехступенчатых КЦ2 – 125Н, КЦ2 – 160Н, КЦ2 – 200Н, КЦ2 – 250Н

Типоразмер редуктора			КЦ2 – 125Н				
Номинальное передаточное число, u			28	45	71	112	
Номинальный крутящий момент на тихоходном валу, T , $H \cdot м$	Режим работы	Непрерывный (ПВ 100 %)	1250				
		Легкий (ПВ 15 %)	1750		1780		
		Средний (ПВ 25 %)	1520		1310		
		Тяжелый (ПВ 40 %)	1500		1300		
Номинальная частота вращения быстроходного вала, c^{-1} , (об/мин)			25(1500)				
Номинальная радиальная консольная нагрузка, приложенная в середине посадочной поверхности конца вала, H	Быстроходного		900	720	570	440	
	Тихоходного		9200	9400	9300	9050	
Масса, кг, не более			94				
Типоразмер редуктора			КЦ2 – 160Н				
Номинальное передаточное число, u			28	45	71	112	
Номинальный крутящий момент на тихоходном валу, T , $H \cdot м$	Режим работы	Непрерывный (ПВ 100 %)	1800	2000	2250		
		Легкий (ПВ 15 %)	2600	3100			
		Средний (ПВ 25 %)	2500		2350		
		Тяжелый (ПВ 40 %)	2350				
Номинальная частота вращения быстроходного вала, c^{-1} , (об/мин)			25 (1500)				
Номинальная радиальная консольная нагрузка, приложенная в середине посадочной поверхности конца вала, H	Быстроходного		630	530	460	230	
	Тихоходного		10600	11200	11800		
Масса, кг, не более			148				
Типоразмер редуктора			КЦ2 – 200Н				
Номинальное передаточное число, u			28	45	71	112	
Номинальный крутящий момент на тихоходном валу, T , $H \cdot м$	Режим работы	Непрерывный (ПВ 100 %)	5000	4500			
		Легкий (ПВ 15 %)	5700		6000		
		Средний (ПВ 25 %)	4750				
		Тяжелый (ПВ 40 %)					
Номинальная частота вращения быстроходного вала, c^{-1} , (об/мин)			25 (1500)				
Номинальная радиальная консольная нагрузка, приложенная в середине посадочной поверхности конца вала, H	Быстроходного		1730	1080			
	Тихоходного		17600	16800			
Масса, кг, не более			301				

Продолжение таблицы П.2.8

Типоразмер редуктора		КЦ2 – 250Н			
Номинальное передаточное число, u		28	45	71	112
Номинальный крутящий момент на тихоходном валу, T , $H \cdot m$	Режим работы	Непрерывный (ПВ 100 %)	7500	8000	
		Легкий (ПВ 15 %)	1000	11000	
		Средний (ПВ 25 %)	8200		
		Тяжелый (ПВ 40 %)	8200		
Номинальная частота вращения быстроходного вала, c^{-1} , (об/мин)		25 (1500)			
Номинальная радиальная консольная нагрузка, приложенная в середине посадочной поверхности конца вала, H	Быстроходного	2120	1120	850	710
	Тихоходного	21650	22400		
Масса, кг, не более		560			

Таблица П.2.9. Технические характеристики редукторов коническо – цилиндрических трехступенчатых КЦ2 – 500, КЦ2 – 750, КЦ2 – 1000, КЦ2 – 1300

Типоразмер редуктора		КЦ2 – 500				
Номинальное передаточное число, u		28	45	71	112	180
Номинальный крутящий момент на тихоходном валу, T , $H \cdot m$ в зависимости от номинальной частоты вращения быстроходного вала, c^{-1} , (об/мин)	10(600)	2300	2300	2100	2000	
	16,6(750)	2000				
	25(1500)	1900				
Номинальная радиальная консольная нагрузка, приложенная в середине посадочной поверхности конца вала, H	Быстроходного	600	900	1300	1450	1500
	Тихоходного	7500	8500	11500	13200	
Масса, кг, не более		420				
Типоразмер редуктора		КЦ2 – 750				
Номинальное передаточное число, u		28	45	71	112	180
Номинальный крутящий момент на тихоходном валу, T , $H \cdot m$ в зависимости от номинальной частоты вращения быстроходного вала, c^{-1} , (об/мин)	10(600)	5800	8450	6980	6750	
	16,6(750)	5300	8060			
	25(1500)	5000	7750	7000	6700	
Номинальная радиальная консольная нагрузка, приложенная в середине посадочной поверхности конца вала, H	Быстроходного	1200		2000	2300	2500
	Тихоходного	18000	10600	1550	16000	
Масса, кг, не более		1240				

Продолжение таблицы П.2.9

Типоразмер редуктора		КЦ2 – 1000				
Номинальное передаточное число, u		28	45	71	112	180
Номинальный крутящий момент на тихоходном валу, $T, H \cdot m$ в зависимости от номинальной частоты вращения быстроходного вала, c^{-1} , (об/мин)	10(600)	16500	20000	16500	15500	
	16,6(750)	15000	19000			
	25(1500)	14500	18500			
Номинальная радиальная консольная нагрузка, приложенная в середине посадочной поверхности конца вала, Н	Быстроходного	1000	1700	3300	4100	4500
	Тихоходного	33500	28000	33500	35500	
Масса, кг, не более		2658				
Типоразмер редуктора		КЦ2 – 500				
Номинальное передаточное число, u		28	45	71	112	180
Номинальный крутящий момент на тихоходном валу, $T, H \cdot m$ в зависимости от номинальной частоты вращения быстроходного вала, c^{-1} , (об/мин)	10(600)	28000	38700	38700	37500	
	16,6(750)	25800				
	25(1500)	24300				
Номинальная радиальная консольная нагрузка, приложенная в середине посадочной поверхности конца вала, Н	Быстроходного	8000		12200	14500	16000
	Тихоходного	73000	77500	92500		
Масса, кг, не более		5110				

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ СЕРИИ АИР ОСНОВНОГО

ИСПОЛНЕНИЯ



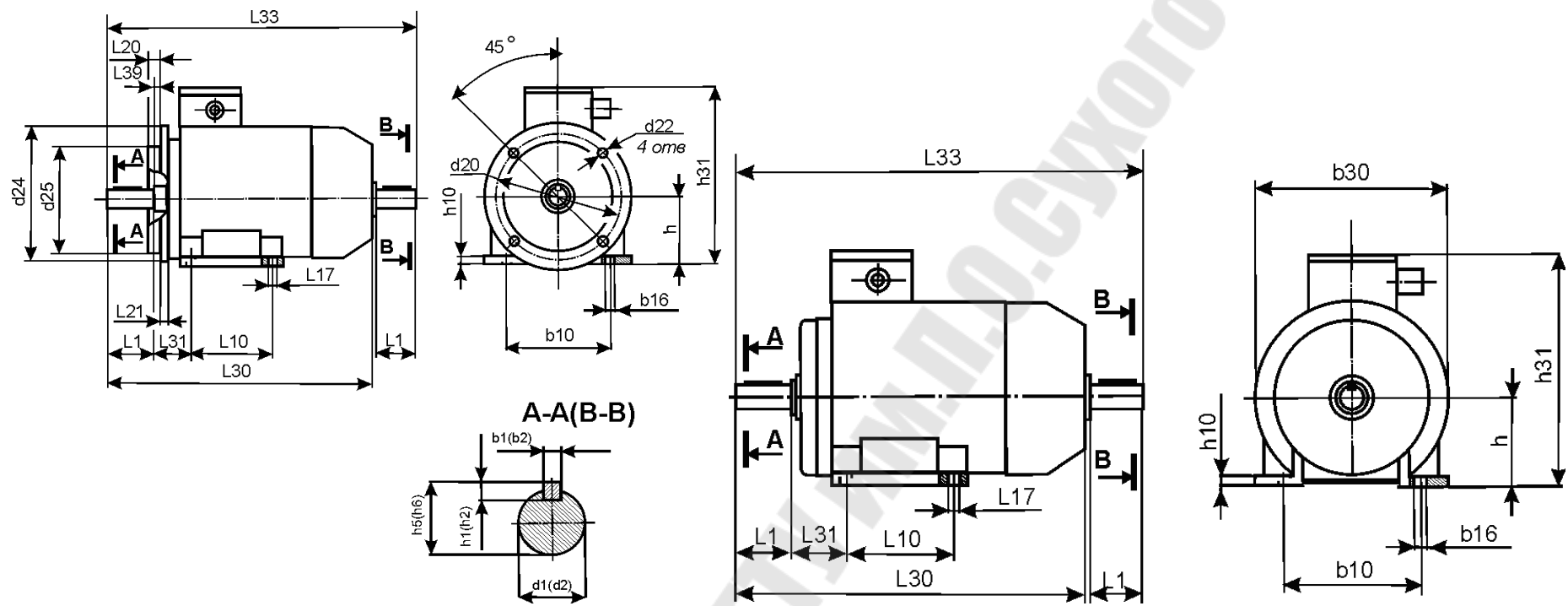
Электродвигатели серии АИР производства Могилевского завода «Электродвигатель» изготавливаются по ТУ РБ-05755950-420-93.

Для электродвигателей устанавливаются средняя наработка на отказ не менее 20 000 ч

Таблица ПЗ.1 – Технические характеристики электродвигателей

Тип	P , кВт	Номинальная частота вращения, об/мин	$\frac{T_{\text{пуск}}}{T_{\text{ном}}}$	$\frac{T_{\text{max}}}{T_{\text{ном}}}$	Масса, кг
АИР56А2	0,18	2730	2,2	2,2	3,5
АИР56В2	0,25	2700	2,2	2,2	3,8
АИР63А2	0,37	2730	2,2	2,2	5,2
АИР63В2	0,55	2730	2,2	2,2	6,1
АИР71А2	0,75	2820	2,6	2,7	8,7
АИР71В2	1,10	2800	2,2	2,4	9,5
АИР80А2	1,50	2880	2,2	2,6	12,4
АИР80В2	2,20	2860	2,1	2,6	15,0
АИР90L2	3,00	2860	2,3	2,6	19,0
АИР100S2	4,00	2850	2,0	2,4	26,0
АИР100L2	5,50	2850	2,1	2,4	31,5
АИР112M2	7,50	2900	2,0	2,2	40,0
АИР132M2	11,00	2910	1,6	2,2	60,4
АИР160S2	15,00	2920	2,1	3,0	95,7
АИР160M2	18,50	2920	2,2	3,0	96,9
АИР180S2	22,00	2930	2,2	2,9	118,9
АИР180M2	30,00	2930	2,4	2,9	137,9
АИР56А4	0,12	1350	2,2	2,2	3,6
АИР56В4	0,18	1350	2,2	2,2	4,2
АИР63А4	0,25	1320	2,2	2,2	5,1
АИР63В4	0,37	1320	2,2	2,2	6,0
АИР71А4	0,55	1360	2,3	2,4	8,1
АИР71В4	0,75	1350	2,5	2,6	9,4
АИР80А4	1,10	1420	2,2	2,4	11,9

АИР80В4	1,50	1410	2,2	2,4	13,8
АИР90L4	2,20	1430	2,0	2,4	18,1
АИР100S4	3,00	1410	2,0	2,2	23,0
АИР100L4	4,00	1410	2,1	2,4	29,2
АИР112M4	5,50	1430	2,0	2,5	38,5
АИР132S4	7,50	1440	2,0	2,5	53,5
АИР132M4	11,00	1450	2,4	2,9	66,3
АИР160S4	15,00	1460	2,3	2,7	97,1
АИР160M4	18,50	1460	2,3	2,7	103,9
АИР180S4	22,00	1460	2,4	2,5	129,9
АИР180M4	30,00	1460	2,4	2,5	150,9
АИР63А6	0,18	860	2,2	2,2	4,8
АИР63В6	0,25	860	2,2	2,2	5,6
АИР71А6	0,37	900	2,1	2,2	8,6
АИР71В6	0,55	920	1,9	2,2	9,9
АИР80А6	0,75	920	2,1	2,2	11,6
АИР80В6	1,10	920	2,2	2,3	15,3
АИР90L6	1,50	940	2,0	2,3	19,0
АИР100L6	2,20	940	1,9	2,2	27,0
АИР112МА6	3,00	950	2,0	2,2	33,4
АИР112МВ6	4,00	950	2,0	2,2	38,8
АИР132S6	5,50	960	2,0	2,2	52,3
АИР132M6	7,50	950	2,0	2,2	64,5
АИР160S6	11,00	970	1,9	2,6	98,3
АИР160M6	15,00	970	2,0	2,6	113,9
АИР180M6	18,50	980	2,0	2,7	138,9
АИР71В8	0,25	680	1,6	1,9	9,9
АИР80А8	0,37	680	2,0	2,3	12,8
АИР80В8	0,55	680	2,0	2,1	14,8
АИР90LА8	0,75	700	1,5	2,0	17,7
АИР90LВ8	1,10	710	1,5	2,2	20,5
АИР100L8	1,50	710	1,6	2,0	24,0
АИР112МА8	2,20	700	1,8	2,2	33,4
АИР112МВ8	3,00	700	1,8	2,2	39,0
АИР132S8	4,00	700	1,8	2,2	52,2
АИР132M8	5,50	700	1,8	2,2	62,2
АИР160S8	7,50	720	1,7	2,3	86,9
АИР160M8	11,00	720	1,7	2,3	108,9
АИР180M8	15,00	730	1,8	2,4	138,9



исполнение IM208X (IM308X;IM218X;IM368X)

исполнение IM108X

Рис. ПЗ.1 – Двигатели серии АИР основного исполнения и модификации.

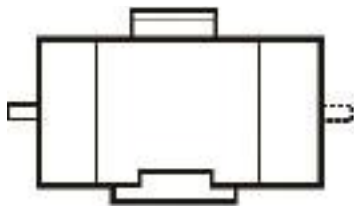
Таблица ПЗ.2 – Габаритные и присоединительные размеры

Размеры, мм		Тип двигателя																													
		АИР56		АИР63		АИР71		АИР80А		АИР80В, С		АИР90		АИР100S		АИР100L		АИР112		АИР132S		АИР132M		АИР160S		АИР160M		АИР180S		АИР180M	
		2	4,6,8	2	4,6,8	2	4,6,8	2	4,6,8	2	4,6,8	2	4,6,8	2	4,6,8	2	4,6,8	2	4,6,8	2	4,6,8	2	4,6,8	2	4,6,8	2	4,6,8	2	4,6,8	2	4,6,8
L1		23		30		40		50		50		50		60		60		80		80		80		110							
L10		71		80		90		100		100		125		112		140		140		140		178		178		210		203		241	
L17		5,8		7,0		7,0		10,0		10,0		10,0		12,0		12,0		12,0		12,0		12,0		15							
L20	ИМ2081 ИМ3081	3,0		3,5		3,5		3,5		3,5		4,0		4,0		4,0		4,0		5,0		5,0		5							
	ИМ2181 ИМ3681	2,5	2,5	3,0	2,5	3,0	3,0	3,5	3,0	3,5	3,0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4,0	3,5	4,0											
L21		10		10		10		10		10		12		14		14		15		19		19		13			15				
L30		218		237		272,5		296,5		320,5		337		360		391		433		463		501		680		720		700		740	
L31		36		40		45		50		50		56		63		63		70		89		89		108			121				
L33		234,0		263,0		316,5		350,0		374,0		390,0		424,0		455,0		516,0		546,0		584,0		785		815		804		844	
L39		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0							
b1		4		5		6		6		6		8		8		8		10		10		10		12	14	12	14	14	16	14	16
b2																								12			14				
b10		90		100		112		125		125		140		160		160		190		216		216		254			279				
b16		8,8		10		10		12		12		12		16		16		16		16		16		20							
b30		127		142		160		180		180		198		226		226		250		287		287		350			375				
h		56		63		71		80		80		90		100		100		112		132		132		160			180				
h1		4		5		6		6		6		7		7		7		8		8		8		8	9	8	9	9	10	9	10
h2																								8			9				
h5		12,5		16,0		21,5		24,5		24,5		27,0		31,0		31,0		35,0		41,0		41,0		45	51,5	45	51,5	51,5	59	51,5	59
h6																								45			51,5				
h10		7		8		8		9		9		10		12		12		14		16		16		-						20	
h31		148		161		188		204,5		204,5		230,0		246,5		246,5		276		316		316		405			445				
d1		11		14		19		22		22		24		28		28		32		38		38		42	48	42	48	48	55	48	55
d2																								42			48				
d20	ИМ2081 ИМ3081	115		130		165		165		165		215		215		215		265		300		300		300			350				
	ИМ2081 ИМ3081	65	85	75	100	85	115	100	130	100	130	115	130	130	130	130	130	130	165	165	215	165	215	-						-	
d22	ИМ2081 ИМ3081	10		10		12		12		12		15		15		15		15		19		19		19							
	ИМ2181 ИМ3681	М5	М6	М5	М6	М6	М8	М6	М8	М6	М8	М8	М8	М8	М8	М8	М10	М10	М12	М10	М12	-						-			
d24	ИМ2081 ИМ3081	140		160		200		200		200		250		250		250		300		350		350		350			400				
	ИМ2181 ИМ3681	80	99	90	110	105	140	120	160	120	160	140	164	160	160	160	156	211	200	248	200	248	-						-		

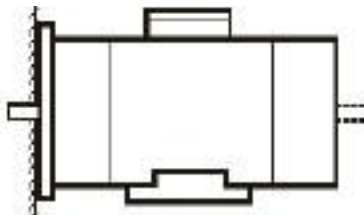
d25	IM2081 IM3081	95		110		130		130		130		180		180		180		230		250		250		250		300	
	IM2181 IM3681	50	70	60	80	70	95	80	110	80	110	95	110	110	110	110	130	130	180	130	180	-		-			

Библиотека ГГТУ им.П.О.Сухина

IM1081(IM1082)



M2081(IM2082) большой фланец
IM2181(IM2182) малый фланец



IM3081(IM3082) большой фланец
IM3681(IM3682) малый фланец

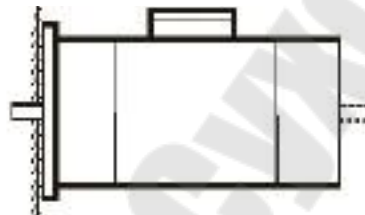


Рис. П.3.2 – Конструктивное исполнение по способу монтажа (крепление и сочленение) и условное обозначение для этих исполнений по ГОСТ 2479.

Условные обозначения

- **АИ** – обозначение серии;
- **Р, С** – вариант привязки мощности к установочным размерам (ГОСТ, DIN);
- **56, 63, 71, 80, 90, 100, 112, 132, 160, 180** – высота оси вращения (габарит);
- **А, В, С** – длина сердечника (первая длина, вторая длина, третья длина);
- **S, L, M** – установочные размеры по длине станины;
- **2, 4, 6, 8, 4/2, 6/4, 8/4, 8/6, 16/4, 6/4/2, 8/4/2, 8/6/4** – число полюсов;
- **T2, T3, У2, У3, У5, УХЛ2, УХЛ4** – климатическое исполнение и категория размещения.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	
Методика выбора коническо – цилиндрического редуктора.....	
Литература.....	
Приложения.....	
Приложение 1.....	
Приложение 2.....	
Приложение 3.....	

**Коновалов Эдуард Яковлевич
Полейчук Виталий Николаевич
Ткачев Виктор Михайлович**

ВЫБОР КОНИЧЕСКО- ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО РЕДУКТОРА

**Методические указания
к курсовому проекту по дисциплинам «Механика»
и «Прикладная механика» для студентов
немашиностроительных специальностей
дневной и заочной форм обучения**

Подписано к размещению в электронную библиотеку
ГГТУ им. П. О. Сухого в качестве электронного
учебно-методического документа 03.02.10.

Пер. № 126Е.

E-mail: ic@gstu.by

<http://www.gstu.by>