

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b> .....	2
<b>1. Описание двигателей</b> .....	3
1.1 Назначение .....	3
1.2 Технические характеристики двигателей .....	4
1.3 Конструкция электродвигателей .....	5
1.4 Электромагнитный тормоз .....	16
1.5 Модуль принудительной вентиляции .....	23
1.6 Датчик обратной связи .....	24
<b>2. Использование по назначению</b> .....	25
2.1 Эксплуатационные ограничения .....	25
2.2 Подготовка двигателей к работе .....	25
2.3 Электрическое подключение двигателя и дополнительного оборудования .....	29
2.4 Пуск двигателя .....	30
<b>3 Техническое обслуживание</b> .....	31
3.1 Общие указания .....	31
3.2 Меры безопасности .....	31
3.3 Плановое техническое обслуживание .....	31
3.4 Неплановое техническое обслуживание (текущий ремонт) .....	32
3.5 Обслуживание подшипниковых узлов .....	34
<b>4 Хранение и консервация</b> .....	37
<b>5 Транспортирование</b> .....	38
<b>6 Утилизация</b> .....	39
<b>Приложение А:</b> Габаритные и установочно-присоединительные размеры .....	40
<b>Приложение Б:</b> Электрические подключения электродвигателя и дополнительного оборудования .....	46
<b>Приложение В:</b> Максимально допустимые радиальные и осевые нагрузки на вал .....	52
<b>Приложение Г:</b> Порядок сборки и разборки электродвигателя .....	56
<b>Приложение Д:</b> Порядок монтажа/демонтажа электромагнитного тормоза .....	61

## ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации (в дальнейшем - «РЭ») предназначено для изучения устройства и условий эксплуатации двигателей АДЧР и содержит наиболее важные инструкции по транспортировке, хранению, подготовке к работе, эксплуатации, техническому обслуживанию и устранению неисправностей двигателей.

Настоящее РЭ распространяется на двигатели АДЧР и их модификации, конструктивные и электрические исполнения, высоты оси вращения 56 - 315 мм.

Двигатели, имеющие код модификации (дополнительные три цифры после основного обозначения), изготавливаются по техническим требованиям Заказчика и могут иметь отдельные технические характеристики, отличающиеся от указанных в настоящем РЭ.

К эксплуатации двигателей должны допускаться лица, имеющие необходимую квалификацию и изучившие Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей и настоящее РЭ.

В связи с постоянной работой по совершенствованию продукции Изготовитель оставляет за собой право вносить в двигатели технические изменения, не отраженные в настоящем РЭ, повышающие эксплуатационные качества изделий, не извещая Потребителя.

## 1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

### 1.1 Назначение

**1.1.1** Двигатели асинхронные с короткозамкнутым ротором общего назначения, частотно-регулируемые АДЧР (в дальнейшем «двигатели»), предназначены для работы в составе одиночного и (или) группового частотно-регулируемого привода или от сети переменного тока в режиме S1-S9 по ГОСТ Р 52776 частоты 50 Гц и 60 Гц.

**1.1.2** Двигатели предназначены для эксплуатации в невзрывоопасной среде, не содержащей агрессивных газов, разрушающих металлы и изоляцию, не насыщенной токопроводящей пылью.

**1.1.3** Двигатели модификации «О», «Т» предназначены для эксплуатации на высоте над уровнем моря не более 1000 м при температуре  $t_{\alpha}$  окружающей среды:

- в условиях умеренного климата (У1, У3, У2): от минус 45° C ≤  $t_{\alpha}$  ≤ плюс 40° C;
- в условиях умеренно-холодного климата (УХЛ2): от минус 60° C ≤  $t_{\alpha}$  ≤ плюс 40° C;
- в условиях тропического климата (Т2): от минус 10° C ≤  $t_{\alpha}$  ≤ плюс 50° C.

Двигатели модификации «ДВ», «В», «ТДВ», «ТВ» предназначены для эксплуатации на высоте над уровнем моря не более 1000 м при температуре  $t_{\alpha}$  окружающей среды:

- в условиях умеренного климата (У3\*, У2\*): от минус 30° C ≤  $t_{\alpha}$  ≤ плюс 40° C;
- в условиях тропического климата (Т2): от минус 10° C ≤  $t_{\alpha}$  ≤ плюс 50° C.

Двигатели предназначены для эксплуатации:

- на открытом воздухе (категория размещения 1);
- под навесом или в помещениях, где колебания температуры и влажности несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе: в палатке, кузовах, помещениях без теплоизоляции и т.д. при отсутствии прямого солнечного воздействия и атмосферных осадков (категория размещения 2);
- в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий: в металлических (с тепловой изоляцией), каменных, бетонных и т.д. помещениях, где колебания температуры и влажности существенно меньше, чем на открытом воздухе (категория размещения 3).

В условиях умеренного и умеренно-холодного климата верхнее значение относительной влажности 98 % при 25° C, в условиях тропического – 100 % при 35° C.

При превышении значений рабочей температуры окружающей среды (воздуха) равной плюс 40° C, номинальная мощность двигателей должна быть снижена на 5% при повышении температуры на каждые 5° C. Максимальная температура окружающей среды при эксплуатации не должна превышать 60° C.

При эксплуатации на высоте свыше 1000 м нагрузка на двигатель должна быть снижена согласно табл. 1.

**Таблица 1**

Высота над уровнем моря, м	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4300
Коэффициент снижения мощности, Кн	1.0	0,96	0,92	0,88	0,84	0,79	0,75	0,72

**1.1.4** Двигатели могут устанавливаться на фундаментах и других опорах при вибрации внешних источников с ускорением до 10м/с<sup>2</sup> и частотой до 55 Гц, ударные нагрузки не допускаются.

## 1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

### 1.2 Технические характеристики электродвигателей

**1.2.1** Технические данные двигателя при питании от сети переменного тока (мощность кВт, напряжение В, частота Гц, ток А, частота вращения об/мин, КПД, cosφ) указаны на табличке, закрепленной на корпусе.

Также на двигателях может устанавливаться дополнительная табличка с указанием:

- технических данных электродвигателей при работе в составе частотно-регулируемого привода (рабочие диапазоны изменения частот и допустимые нагрузки в этих диапазонах);
- обозначения типа подшипников;
- максимальная безопасная рабочая скорость вращения по ГОСТ Р 52776;
- минимальная частота коммутации преобразователя частоты.

**1.2.2** Значения среднего уровня звука двигателей  $L_{PA}$  (дБА) при работе от сети переменного тока частоты 50Гц в режиме холостого хода не превышает значений, указанных в таблице 2.

Допуск - плюс 3 дБ (А). Вероятная степень увеличения шума двигателей при питании от преобразователя частоты составляет от 1 до 15 дБ А.

**Таблица 2**

Габарит, мм	2p=2	2p=4	2p=6	2p=8	2p=10	2p=12	
	LPA	LPA	LPA	LPA	LPA	LPA	
56	-	-	-	-			
63	59	56	53	-			
71	60	56	55	52			
80	64	55	55	45			
90	68	62	58	56			
100	68	62	58	59			
112	67	55	52	50			
132	71	65	62	58			
160	73	66	62	58			
180	79	73	66	63			
200	76	67	64	61			
225	77	73	65	63			
250	83	74	68	64			
280	85	75	65	64			62
315	85	77	69	65			71

## 1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

1.2.3 Уровень вибрации по ГОСТ Р МЭК 60034-14-2008 для категории «А» не превышает значений, указанных в табл.3.

**Таблица 3**

Категория машины	Крепление	Высота оси вращения Н, мм.					
		56 ≤ Н ≤ 132		132 < Н ≤ 280		Н > 280	
		Вибросмещение, μм	Виброскорость, мм/с	Вибросмещение, μм	Виброскорость, мм/с	Вибросмещение, μм	Виброскорость, мм/с
А	Упругое	25	1,6	35	2,2	45	2,8
	Жесткое	21	1,3	29	1,8	37	2,3
В	Упругое	11	0,7	18	1,1	29	1,8
	Жесткое	-	-	14	0,9	24	1,5

**Примечание** - Граничная частота перехода от вибросмещения к виброскорости 10Гц

1.2.4 Степень защиты двигателей от внешних воздействий не ниже **IP54** по **ГОСТ 14254, ГОСТ 17494**, степень защиты кожуха вентилятора **IP20** со стороны входа воздуха, **IP10** со стороны выхода воздуха, степень защиты приборных частей разъемов не менее **IP54**.

1.2.5 При работе двигателя в составе одиночного и (или) группового частотно-регулируемого привода в качестве источников питания должны быть использованы ШИМ-преобразователи частоты (далее - «ПЧ»). Рекомендуемая частота коммутации ПЧ от 2 до 5 кГц. Допустимая амплитуда импульсов напряжения на зажимах двигателя в зависимости от времени нарастания импульса не должна превышать значений, указанных в разделе 9 ГОСТ Р МЭК/ТС 60034-17.

### 1.3 Конструкция электродвигателей.

1.3.1 Двигатели имеют станину с наружными продольными охлаждающими ребрами. Станина, щиты и крышки подшипниковые изготавливаются из чугуна, алюминиевого сплава или стали.

Корпус и крышка коробки выводов - литые из алюминиевого сплава или чугуна.

Панель коробки выводов - прессованная из пластмассы.

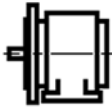
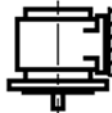
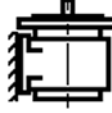
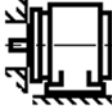
Ротор - короткозамкнутый, состоит из шихтованного сердечника из электротехнической стали, залитого алюминием и напрессованного на вал или насаженного на шпонку.

1.3.2 Тип вводного устройства - К-3-I или К-3-II по **ГОСТ Р 51689** - с панелью выводов и (одним) двумя штуцерами.

1.3.3 Двигатели изготавливаются с изоляцией класса нагревостойкости не ниже **F** по **ГОСТ 8865**.

## 1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

1.3.4 Конструктивные исполнение двигателей по способу монтажа по ГОСТ 2479 указаны в табл.4.  
Таблица 4

Конструктивное исполнение по способу монтажа		Диапазон применения по габаритам	Конструктивное исполнение по способу монтажа		Диапазон применения по габаритам	Конструктивное исполнение по способу монтажа		Диапазон применения по габаритам		
IM1081	IM1001 (IMB3)	56 - 250	IM2081		56 - 250	IM3081	IM3001 (IMB5)	56 - 180		
	IM1011 (IMV5)						IM3011 (IMV1)			
	IM1031 (IMV6)						IM3031 (IMV3)			
	IM1051 (IMB6)						IM3601 (IMB14)			
	IM1061 (IMB7)			IM2181			IM2111 (IMV15)		IM3681	IM3611 (IMV18)
	IM1071 (IMB8)						IM2131 (IMV36)			IM3631 (IMV19)
IM1001 (IMB3)	280 315		IM2001 (IMB35)	280 315		IM3011 (IMV1)	200 - 280			
						IM3031 (IMV3)	200 - 250			
						IM3011 (IMV1)	315 IM2001			

## 1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

1.3.5 Для установки ротора в подшипниковых цитах применены подшипники согласно табл. 5.

**Таблица 5**

Габарит двигателя	Число полюсов	Тип подшипника	
		со стороны привода	с неприводной стороны
56	2,4,6	SKF 6201-2Z/C3	SKF 6201-2Z/C3
63	2,4,6	SKF 6202-2Z/C3	SKF 6202-2Z/C3
71	2,4,6,8	SKF 6204-2Z/C3	SKF 6204-2Z/C3
80	2,4,6,8	SKF 6205-2Z/C3	SKF 6205-2Z/C3
		SKF 6005-2Z/C3	SKF 6005-2Z/C3
90	2,4,6,8	SKF 6206-2Z/C3	SKF 6206-2Z/C3
100	2,4,6,8	SKF 6306-2Z/C3	SKF 6306-2Z/C3
112	2,4,6,8	SKF 6208-2Z/C3	SKF 6208-2Z/C3
132	2,4,6,8	SKF 6309-2Z/C3	SKF 6309-2Z/C3
160	2,4,6,8	SKF 6310-2Z/C3	SKF 6310-2Z/C3
180	2,4,6,8	SKF 6312-2Z/C3 SKF N312 ECP**	SKF 6312-2Z/C3
200	2,4,6,8	SKF 6313/C3 SKF N313 ECP**	SKF 6213/C3
225	2,4,6,8	SKF 6314/C3 SKF N314 ECP**	SKF 6214/C3
250	2	SKF 6315/C3 SKF N315 ECP**	SKF 6315/C3 SKF 6315 M/C3 VL0241*
	4,6,8	SKF 6317/C3 SKF N317 ECP**	SKF 6317/C3 SKF 6317 M/C3 VL0241*
280	2	SKF 6316/C3 SKF N316 ECP**	SKF 6316/C3 SKF 6316 M/C3 VL0241*
	4,6,8,10	SKF 6317/C3 SKF N317 ECP**	SKF 6316/C3 SKF 6317 M/C3 VL0241*
315	2	SKF 6316/C3 SKF N316 ECP**	SKF 6316/C3 SKF 6316/C3 VL0241*
	4,6,8, 10,12	SKF 6319/C3 SKF N319 ECP**	SKF 6319/C3 SKF 6319M/C3 VL0241*

**Примечания:** - 1. \* - Токоизолированный подшипник  
2. \*\* - Роликовый подшипник

## 1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

**1.3.6** Двигатели изготавливаются следующих модификаций:

- «О» - двигатели с самовентиляцией;
- «В» - двигатели с принудительной вентиляцией;
- «ДВ» - двигатели с датчиком обратной связи (далее - ДОС) и принудительной вентиляцией;
- «ТВ» - двигатели с электромагнитным тормозом и принудительной вентиляцией;
- «Т» - двигатели с пристраиваемым электромагнитным тормозом;
- «ТДВ» - двигатели с тормозом, ДОС и принудительной вентиляцией.

**1.3.7** Конструкция двигателей представлена на рис. 1 - 6.

**Примечание** - В зависимости от габарита и исполнения двигателей их конструкция может отличаться от приведенных на рис.1-6.

**1.3.8** Габаритные, установочные и присоединительные размеры двигателей указаны в **Приложении А**.

Допуски на установочные и присоединительные размеры двигателей соответствуют нормальной точности по **ГОСТ 8592**.

**1.3.9** Способ охлаждения двигателей IC 0141 по **ГОСТ 20459** для модификаций «О», «Т»; IC 0416 для модификаций «В», «ТВ», «ТДВ», «ДВ».

**1.3.10** Двигатели могут работать в любом направлении вращения.

**1.3.11** Температурная защита

Двигатели имеют встроенные в обмотку статора датчики температурной защиты. Тип встроенной температурной защиты - TP211 по **ГОСТ 27888**.

В качестве датчиков температурной защиты используются термисторы типа СТ-14-2-145 ТУ 11-85 ОЖО.468.165ТУ или аналогичные по параметрам. Термисторы обеспечивают защиту как в режимах с медленным нагреванием (перегрузка двигателя), так и в режимах с быстрым нагреванием (заклинивание ротора).

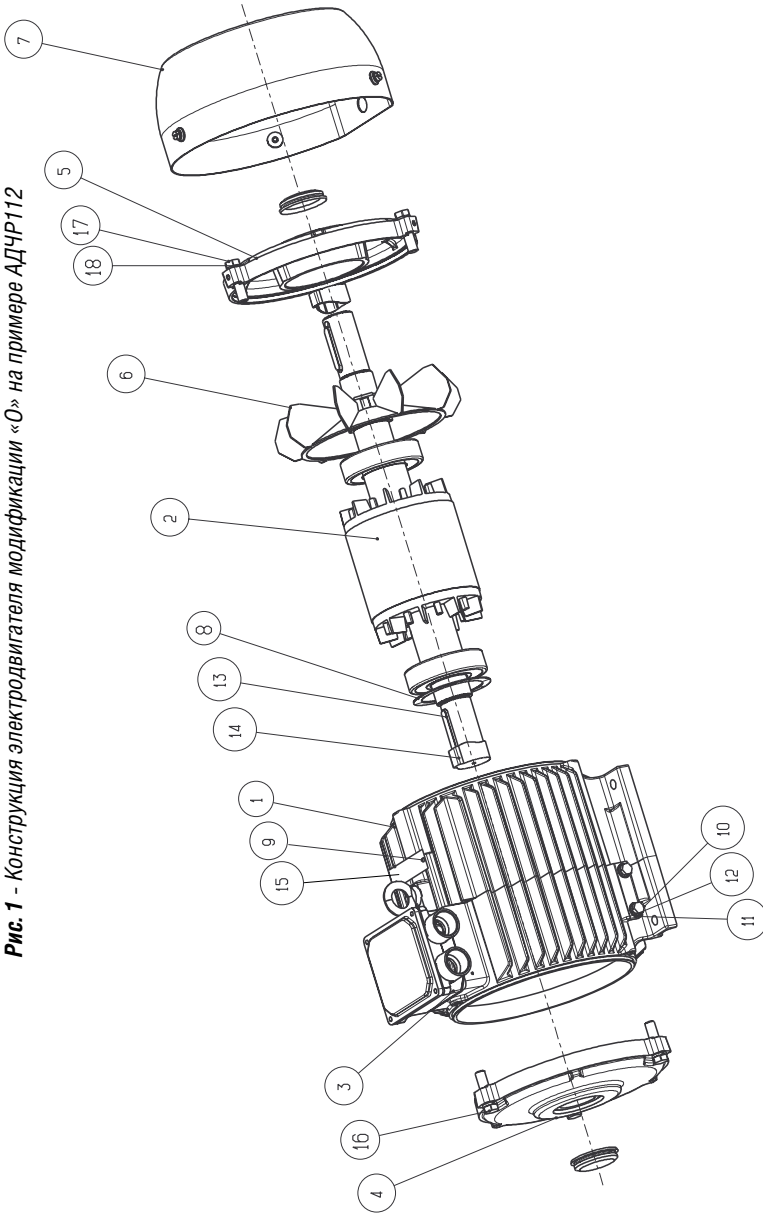
Термисторы встроены в лобовые части обмотки статора по одному в каждую фазу и соединены последовательно. Сопротивление цепи термисторов при температуре окружающей среды  $25 \pm 10^{\circ}\text{C}$  должно быть 120 - 600 Ом.

В качестве устройства температурной защиты могут быть применены аппараты УВТЗ-5 ТУ 11-86 18МО.080.441ТУ (в комплект поставки не входят) или любые устройства температурной защиты, позволяющие отключить силовую цепь двигателя при сопротивлении цепи термисторов, равном 1650 – 4000 Ом. Время срабатывания устройства температурной защиты при достижении цепью термисторов указанного сопротивления не более 1 секунды.



## 1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

Рис. 1 - Конструкция электродвигателя модификации «О» на примере АДЧР112

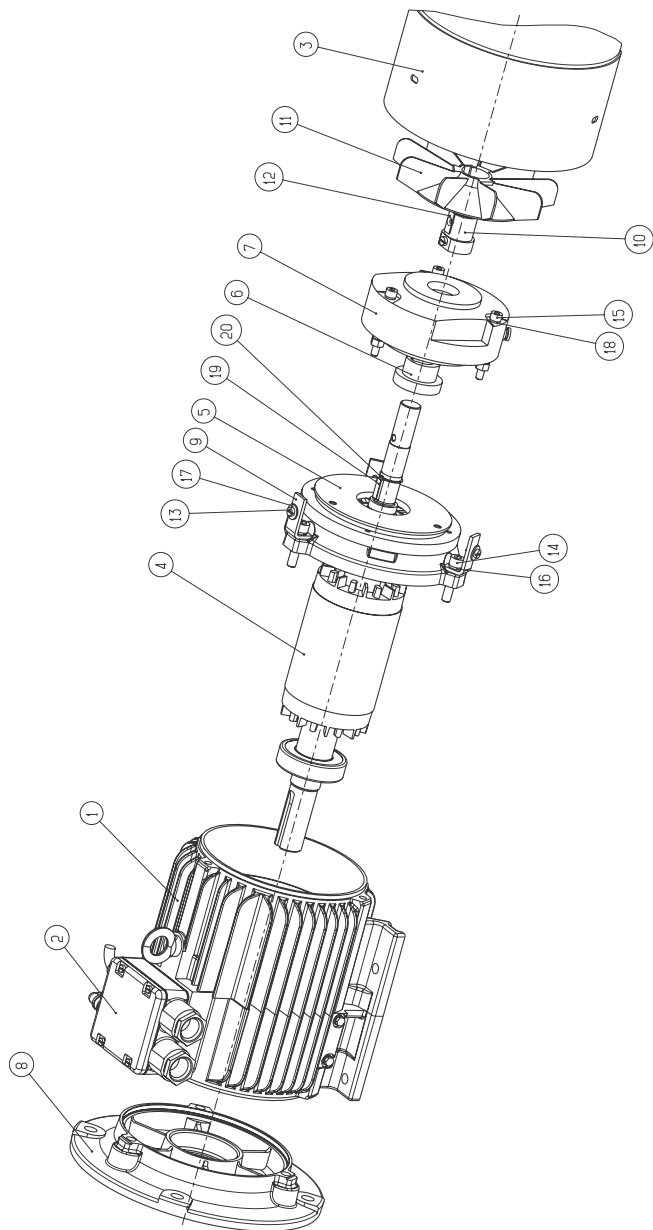


- |                                |                                      |                                    |
|--------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1 – статор                     | 7 – кожух вентилятора                | 13 – шпонка                        |
| 2 – ротор                      | 8 – пружина гофрированная невинтовая | 14 – колпачок защитный             |
| 3 – коробка выводов            | 9 – заклепки                         | 15 – паспортная табличка           |
| 4 – щит подшипниковый передний | 10 – болт заземления                 | 16 – винт крепления переднего щита |
| 5 – щит подшипниковый задний   | 11 – шайба плоская                   | 17 – винт крепления заднего щита   |
| 6 – вентилятор                 | 12 – шайба пружинная (гровер)        | 18 – шайба                         |



1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

Рис. 2 - Конструкция электродвигателя модификации «Г» на примере АДЧР112



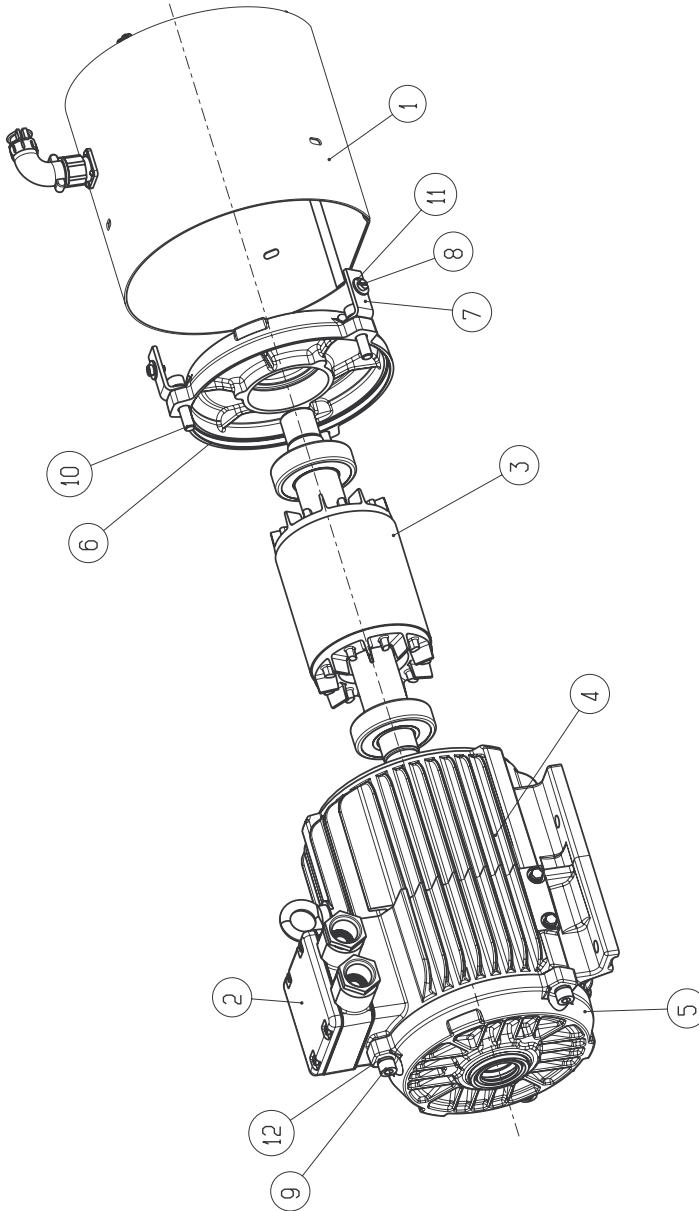
- 1 – статор
- 2 – коробка выводов
- 3 – кожух
- 4 – ротор
- 5 – щит подшипниковый задний (фланец тормоза)
- 6 – втулка тормоза
- 7 – электромагнитный тормоз

- 8 – щит подшипниковый передний
- 9 – скоба крепления кожуха
- 10 – втулка вентилятора
- 11 – вентилятор
- 12 – шпонка вентилятора
- 13 – винт крепления кожуха
- 14 – винт крепления заднего щита

- 15 – фиксирующий винт тормоза
- 16 – шайба
- 17 – шайба
- 18 – шайба
- 19 – шпонка втулки тормоза
- 20 – стопорное кольцо втулки тормоза

## 1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

Рис. 3 - Конструкция электродвигателя модификации «В» на примере АДЧР112

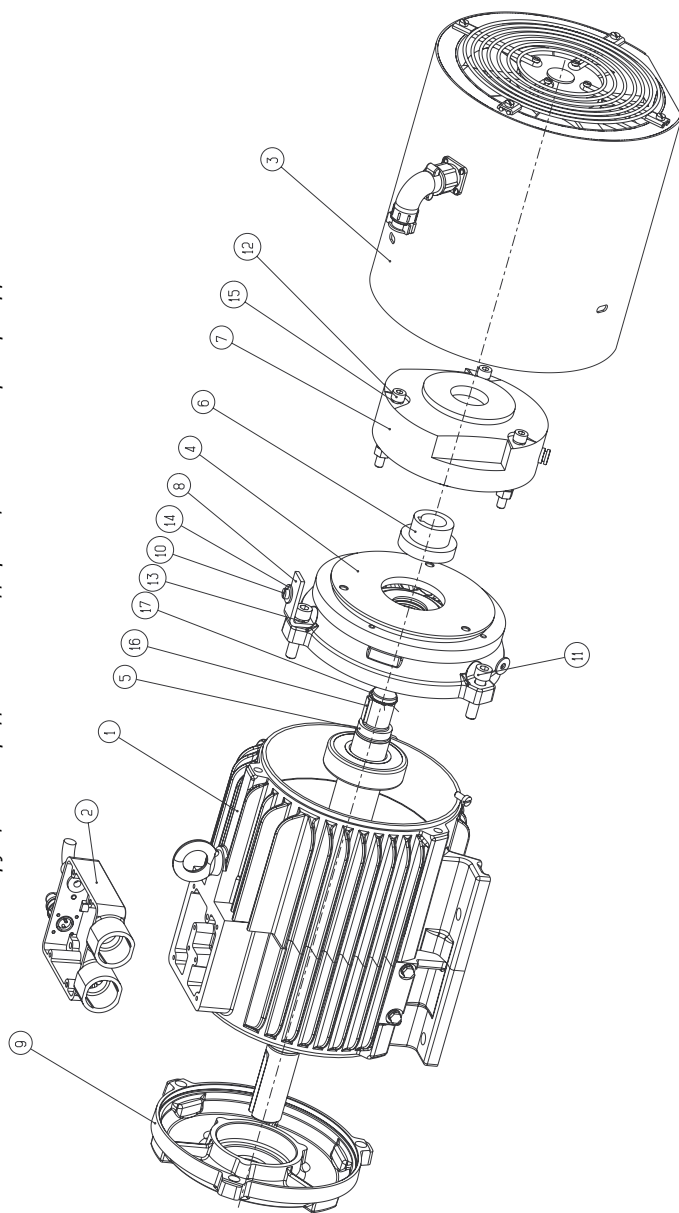


- 1 – узел принудительной вентиляции
- 2 – коробка выводов
- 3 – ротор
- 4 – статор
- 5 – щит подшипниковый передний
- 6 – щит подшипниковый задний
- 7 – скоба крепления кожуха

- 8 – винт крепления кожуха
- 9 – винт крепления переднего подшипникового щита
- 10 – винт крепления заднего подшипникового щита
- 11 – шайба
- 12 – шайба

**1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ**

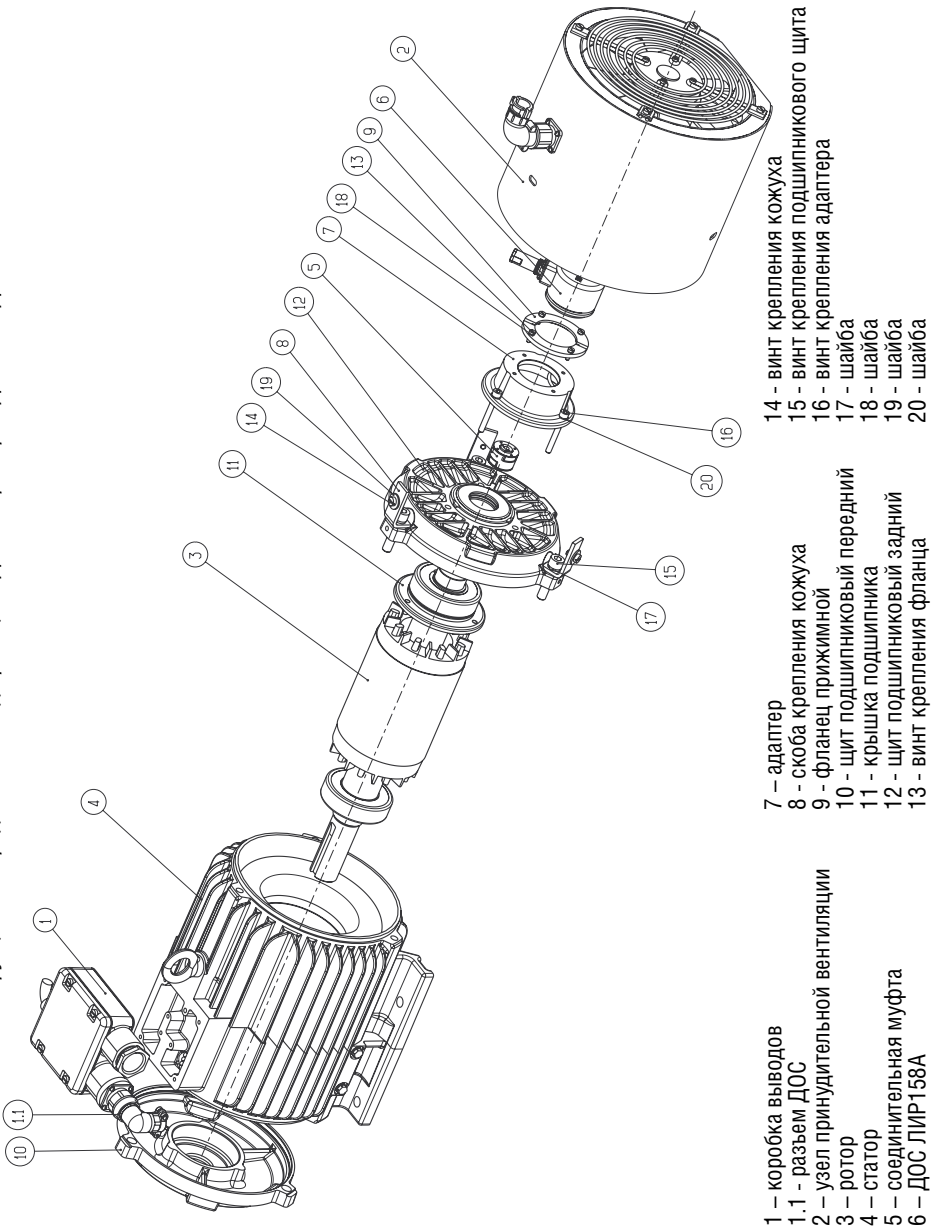
**Рис. 4 - Конструкция электродвигателя модификации «ГВ» на примере АДЧР112**



- |   |   |                                     |
|---|---|-------------------------------------|
| 1 – статор                                    | 8 – скоба крепления кожуха              | 15 – шайба                          |
| 2 – коробка выводов                           | 9 – щит подшипниковый передний          | 16 – шпонка втулки тормоза          |
| 3 – узел принудительной вентиляции            | 10 – винт крепления кожуха              | 17 – запорное кольцо втулки тормоза |
| 4 – щит подшипниковый задний (фланец тормоза) | 11 – винт крепления подшипникового щита |                                     |
| 5 – ротор                                     | 12 – фиксирующий винт тормоза           |                                     |
| 6 – втулка тормоза                            | 13 – шайба                              |                                     |
| 7 – электромагнитный тормоз                   | 14 – шайба                              |                                     |

## 1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

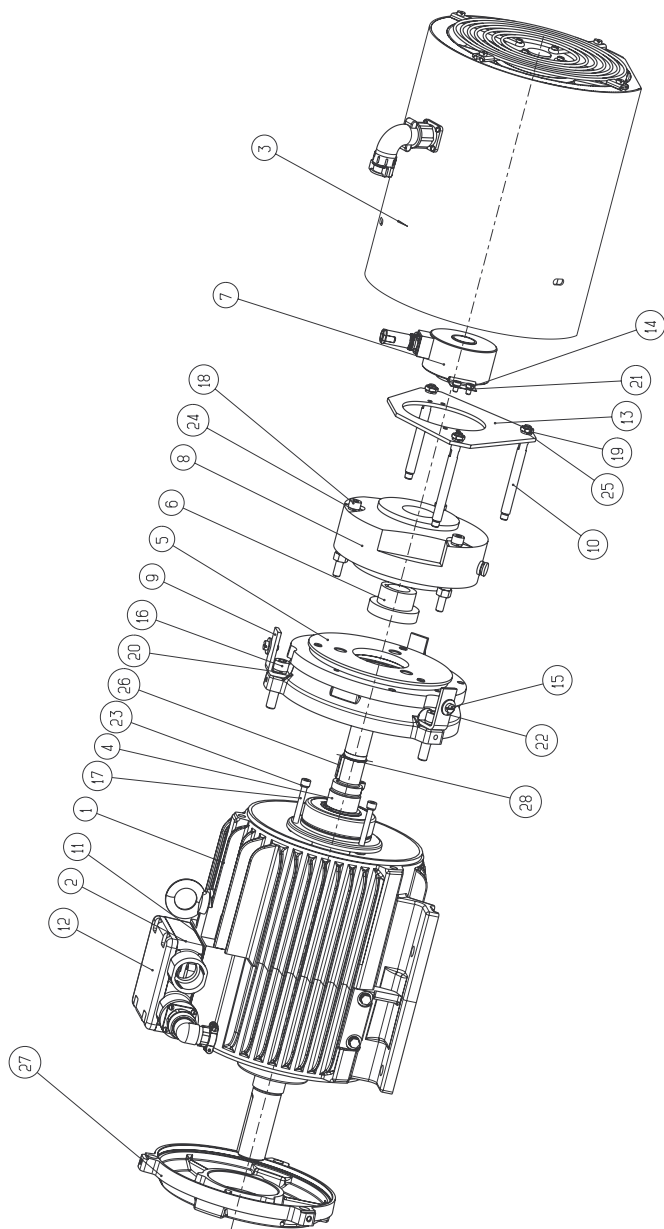
Рис. 5 - Конструкция электродвигателя модификации «ДВ» на примере АДЧР112 с ДОС типа ЛПР 158А





**1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ**

**Рис. 6 - Конструкция электродвигателя модификации «ТДВ» на примере АДЧР112 с ДОС типа ЛИР 276А**



- |   |   |                                     |
|---|---|-------------------------------------|
| 1 – статор                                    | 8 – электромагнитный тормоз             | 23 – шайба                          |
| 2 – корпус коробки выводов                    | 9 – скоба крепления кожуха              | 24 – шайба                          |
| 3 – узел принудительной вентиляции            | 10 – дистанционные шпильки              | 25 – шайба                          |
| 4 – ротор                                     | 11 – прокладка под корпус               | 26 – шпонка втулки тормоза          |
| 5 – щит подшипниковый задний (фланец тормоза) | 12 – крышка коробки выводов             | 27 – щит подшипниковый передний     |
| 6 – втулка тормоза                            | 13 – пластина крепления ДОС             | 28 – запорное кольцо втулки тормоза |
| 7 – ДОС ЛИР 276А                              | 14 – винт крепления ДОС                 |                                     |
|   | 15 – винт крепления кожуха              |                                     |
|   | 16 – винт крепления подшипникового щита |                                     |
|   | 17 – винт крепления крышки подшипника   |                                     |
|   | 18 – фиксирующий винт тормоза           |                                     |
|   | 19 – гайка                              |                                     |
|   | 20 – шайба                              |                                     |
|   | 21 – шайба                              |                                     |
|   | 22 – шайба                              |                                     |

## 1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

В качестве устройства температурной защиты также может использоваться преобразователь частоты, позволяющий отключить силовую цепь двигателя при сопротивлении цепи термисторов, равном 1650-2400 Ом. Время срабатывания устройства температурной защиты при достижении цепью термисторов указанного сопротивления должно быть не более 1 секунды.

Цепи термисторов и устройств температурной защиты должны быть подсоединены к зажимам Т1, Т2 коробки выводов. Схема подключения приведена в **Приложении Б**.

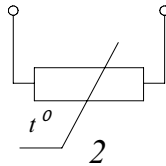
Термисторы должны подключаться в цепь управления с напряжением постоянного тока не более 7,5 В.

В момент срабатывания температурной защиты, температура обмотки статора в режимах с медленным нагреванием и в режимах с быстрым нагреванием, не должна превышать значений, указанных в табл.6.

**Таблица 6**

Режим		Температура обмотки, °С.
Установившийся	Максимальное значение	≤ 140
Медленное нагревание	Срабатывание защиты	170
Короткое замыкание		225

**1.3.12** Двигатели могут быть укомплектованы датчиками температуры обмотки статора - термопреобразователями сопротивления ТСО14Э-РТ100.С2.20/2.5 ТУ4211-001-18121253 с НСХ РТ100. Рабочий диапазон измеряемых датчиками температур от -50° С до +250° С. Термопреобразователи сопротивления имеют линейную зависимость сопротивления от температуры и позволяют контролировать температуру обмотки статора во избежание возникновения аварийных ситуаций.



**Рис.7**

Схема соединения внутренних проводников на рис. 7.

Схема подключения датчиков приведена в **Приложении Б**.

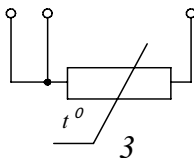
В качестве устройств контроля температуры обмотки статора могут быть применены одноканальные измерители типа ТРМ1 ТУ 4211-01646526536-2005 или аналогичные, позволяющие регистрировать температуру обмотки статора по показаниям термопреобразователей сопротивления.

## 1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

**1.3.13** Двигатели также могут быть укомплектованы датчиками температуры подшипниковых узлов - термопреобразователями сопротивления ДТС034-РТ100.А2.20 ТУ4211-004-46526536-02 с НСХ РТ100 или ДТС034-50М.В2.20 ТУ4211-004-46526536-02 с НСХ 50М, встроенные в подшипниковые узлы. Термопреобразователи сопротивления имеют линейную зависимость сопротивления от температуры и позволяют контролировать температуру подшипников во избежание возникновения аварийных ситуаций.

В качестве устройств контроля температуры подшипниковых узлов могут быть применены двухканальные измерители типа 2ТРМ1 ТУ 4211-01646526536-2005 или аналогичные, позволяющие регистрировать температуру подшипниковых узлов по показаниям термопреобразователей сопротивления.

Рабочий диапазон измеряемых датчиками температур от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+150^{\circ}\text{C}$  для ДТС034-50М, от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+250^{\circ}\text{C}$  для ДТС034-РТ100.



**Рис.8**

Схема соединения внутренних проводников соответствует рис.8.

Схема подключения датчиков приведена в **Приложении Б**.

**1.3.14** По требованию Покупателя двигатели могут изготавливаться со встроенными в обмотку статора антиконденсатными подогревателями.

За дополнительной информацией по подключению и эксплуатации антиконденсатных подогревателей обмотки статора следует обращаться к Изготовителю.

### **1.4 Электромагнитный тормоз.**

**1.4.1** Назначение и принцип действия.

В двигателях модификаций «Т», «ТВ», «ТДВ» устанавливается тормоза типа КЕВ Combistop 08 (38) или НРS (HS). Тормоза предназначены для останова и удержания ротора двигателя, после отключения питания двигателя.



## 1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

Принцип действия электромагнитного тормоза (Рис. 9):

Тормоз KEB COMBISTOP и HPS (HS) - электромагнитный пружинный тормоз с двумя плоскостями трения. Тормозной момент создается пружинами. Корпус тормоза (2) закрепляется фиксирующими винтами (1) к фланцу тормоза (8), который образует поверхность трения. Фланец тормоза жестко закреплен на подшипниковом щите двигателя. Второй поверхностью трения служит поверхность якоря тормоза (3). Якорь за счет пазов фиксируется от вращения втулками (9). На вал ротора установлена втулка (6), которая от осевого перемещения зафиксирована стопорным кольцом, а от вращения - шпонкой. Снаружи втулка имеет зубчатый венец. На втулку устанавливается фрикционный диск (7). Внутреннее отверстие фрикционного диска также имеет зубчатый венец. Поэтому фрикционный диск и втулка совместно вращаются, при вращении вала двигателя. При этом фрикционный диск может перемещаться вдоль оси вала в пределах воздушного зазора.

В обесточенном состоянии, когда на электромагнит не подается напряжение, пружины (5) отжимают якорь (3) и фрикционный диск (7) прижат к поверхности тормозного фланца (8). При этом фрикционный диск зафиксирован от проворачивания за счет сил трения между поверхностями фрикционного диска, фланца тормоза, якоря.

После подачи постоянного напряжения на электромагнит, магнитное поле притягивает якорь к корпусу тормоза (2), преодолевая силы упругости, создаваемые пружинами.

При этом между поверхностью фрикционного диска и якорем появляется воздушный зазор X, вследствие чего фрикционный диск и вал могут свободно вращаться.

Примечание - При вертикальной установке тормозов KEB 07.08-10.08 их долговечность при высокой скорости ( $n > 1500$  об/мин) может быть увеличена за счет применения специальной конструкции накладок. За дополнительной информацией обратитесь к Изготовителю.

В процессе эксплуатации тормоза воздушный зазор увеличивается, так как происходит износ фрикционного диска. Допустимое максимальное значение воздушного зазора для соответствующего типоразмера тормоза указано в таблицах 7-9, после чего необходима регулировка воздушного зазора до номинального значения.

Для защиты фрикционного диска и поверхностей трения от попадания на них пыли и влаги установлено пылезащитное резиновое кольцо.

Тормоза могут быть оснащены микропереключателем, устройством ручного растормаживания и антиконденсатным подогревом тормозного диска.

### 1.4.2 Технические характеристики электромагнитного тормоза

Технические характеристики тормоза приведены в табл.7, 8, 9.

### 1.4.3 Опции электромагнитного тормоза

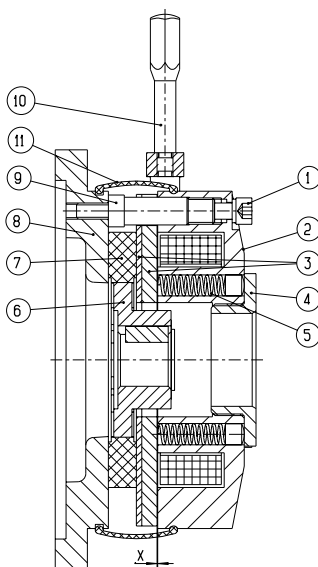
#### 1.4.3.1 Антиконденсатный подогреватель

## 1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

В качестве антиконденсатного подогревателя используется параллельный саморегулируемый подогреватель фирмы «BARTEC» типа HSB60.

Подогреватель рассчитан на питание от сети переменного тока 220, 230В частоты 50Гц. Антиконденсатный подогрев тормозного диска служит для предотвращения образования конденсата на фрикционных поверхностях тормоза в условиях воздействия температур ниже 0° С. В период простоя двигателя антиконденсатный подогреватель подключается к сети, и прогревает поверхности фрикционных дисков.

За дополнительной информацией по подключению и эксплуатации антиконденсатных подогревателей тормоза следует обращаться к Изготовителю.



**Рис. 9- Конструкция электромагнитного тормоза**

(1 – Фиксирующие винты; 2 – Корпус тормоза; 3 – Якорь тормоза; 4 – Установочное кольцо тормоза (может отсутствовать); 5 – Пружины тормоза; 6 – Втулка тормоза; 7- Фрикционный диск тормоза; 8 – Фланец тормоза; 9- Регулировочные втулки тормоза, 10-ручка растормаживания (может отсутствовать), 11-пылезащитное кольцо)

### 1.4.3.2 Микропереключатель

Встроенный микропереключатель служит для контроля износа или контроля срабатывания тормоза и для защиты от механических повреждений, возможных, например, когда двигатель начинает вращение до того, как сработает тормоз.

За дополнительной информацией по подключению и эксплуатации микропереключателя тормоза следует обращаться к Изготовителю.

1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

Таблица 7

Номинальные технические данные тормоза	Типоразмер тормоза KEV COMBISTOP 08									
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Максимальный статический тормозной момент $M_{2st}$ , Н·м	3	4	8	16	32	60	100	150	250	400
Мощность катушки при 20° С, P <sub>20</sub> , Вт	16	20	25	30	40	52	65	75	75	130
Номинальный воздушный зазор, X, мм	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5
Максимальный воздушный зазор 1), X max, мм	-	0.4	0.5	0.6	0.6	1.0	1.0	1.2	1.2	1.5
Толщина фрикционного диска тормоза, номинальная g, мм	6.5	7.5	8.0	10.5	12.0	12.0	14.0	16.0	18.0	22.0
Толщина фрикционного диска тормоза, минимальная g <sub>min</sub> , мм	5.0	5.0	5.5	8.0	10.0	10.0	10.0	11.0	12.0	14.0
Момент инерции втулки и фрикционного диска тормоза, J, 10 <sup>-3</sup> кг·м <sup>2</sup>	0.018	0.025	0.072	0.136	0.35	0.56	1.57	5.92	7.38	20.54
Количество циклов переключения тормоза в мин, SC <sub>2</sub> <sup>2)</sup>	110	120	75	75	50	10	10	10	5	3
Время срабатывания тормоза 3), мс, при переключении по постоянному току, t <sub>1</sub>	30	20	30	50	55	90	150	180	220	250
Время срабатывания тормоза 3), мс, при переключении по переменному току, t <sub>1</sub>	120	90	140	200	240	330	650	900	1200	1800
Время расцепления тормоза 4), мс, t <sub>2</sub>	40	40	60	100	120	240	240	300	350	350
Время задержки 5), мс, t <sub>11</sub> при переключении по переменному току	60	40	80	140	180	200	400	700	900	1400
Время задержки 5), мс, t <sub>11</sub> при переключении по постоянному току	15	10	15	20	25	25	50	60	60	60
Монтажный зазор – m, мм	1.0	0.8	1.0	1.4	1.5	1.8	2.0	2.0	2.3	2.7

- 1) Максимальный воздушный зазор при котором притягивается якорь тормоза
- 2) Имеет силу для выпрямителя 04.91.10-СЕ07, 04.91.20-СЕ07
- 3) Время срабатывания t<sub>1</sub> – время с момента разрыва цепи тока электромагнита до достижения максимального тормозного момента на остановленном двигателе.
- 4) Время расцепления t<sub>2</sub> – время с момента включения тока в цепи электромагнита до спада тормозного момента до нуля
- 5) Расчет времени динамического торможения производится по формуле  $t_1 = 104.6 \cdot \frac{J \cdot \Delta n}{M_{2st} \pm M_L} + t_1$ , где J – момент инерции ротора двигателя и приводного механизма, приведенный к валу электродвигателя, кг·м<sup>2</sup>, Δn – скорость, об/мин, M<sub>L</sub> – момент нагрузки, Нм.



**1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ**

**Таблица 8**

Номинальные технические данные тормоза		Типоразмер тормоза КЕВ COMBISTOP 38																		
		02	03		04		05		06		07		08		09		10		11	
		N	H	N	H	N	H	N	H	N	H	N	H	N	H	N	H	N	H	
Максимальный статический тормозной момент $M_{20}$ , Н•м		5	7,5	10	15	20	30	36	50	70	90	100	150	225	250	375	500	750	1000	1500
Мощность катушки при 20°С, $P_{20}$ , Вт		25	25	30	30	30	30	48	48	62	75	65	90	75	90	115	130	180	180	280
Номинальный воздушный зазор, X, мм		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6
Максимальный воздушный зазор, $X_{max}$ , мм		0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	1	1	1	1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Толщина фрикционного диска тормоза, минимальная $\varnothing_{min}$ , мм		5,5	6,5	8	10	10	10	10	10	10	10	10	11	12	12	14	14	14	28	28
Момент инерции втулки и фрикционного диска тормоза, $J \cdot 10^{-3} \text{ кг}\cdot\text{м}^2$		0,025	0,072	0,136	0,35	0,35	0,56	1,57	5,92	7,38	20,54	180,7								
Количество циклов переключения тормоза в мин, $SC_2$ , $t_1$		120	75	75	50	50	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Время срабатывания тормоза, мс, при переключении по постоянному току, $t_1$		20	30	30	50	50	90	90	120	120	180	180	180	180	220	220	300	300	1000	1000
Время срабатывания тормоза, мс, при переключении по переменному току, $t_1$		100	150	150	200	200	240	240	330	330	650	650	650	650	900	900	1200	1200	3500	3500
Время расцепления тормоза, мс, $t_2$		40	55	55	90	90	110	110	240	240	220	220	220	220	320	320	350	350	400	750
Время задержки, мс, $t_{11}$ при переключении по переменному току		70	100	100	180	180	220	220	260	260	400	400	400	400	700	700	900	900	1400	3100
Время задержки, мс, $t_{11}$ при переключении по постоянному току		10	15	15	25	25	25	25	25	25	40	40	40	40	50	50	60	60	100	450

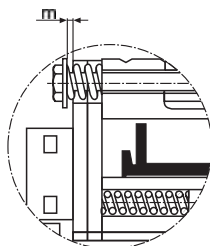
## 1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

Таблица 9

Номинальные технические данные тормоза	Типоразмер тормоза												
	HPS04	HPS06	HPS08	HPS10	HPS12	HPS14	HPS16	HPS18	HPS20	HPS25	HS900	HS1250	HS1600
Максимальный статический тормозной момент М, Н·м	4	4	8	16	32	60	80	150	240	360	900	1250	1600
Мощность катушки, P, Вт	16	20	25	30	40	50	55	65	75	100	240	280	330
Номинальный воздушный зазор, К, мм	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	-	-	-
Максимальный воздушный зазор К <sub>тах</sub> , мм	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,8	1,0	1,0	1,2	1,4	-	-	-
Время расцепления тормоза 1), мс, t <sub>01</sub>	20	35	65	90	120	150	180	300	400	500	600	600	800
Время срабатывания 2), мс, t <sub>09</sub> при переключении по переменному току	Срабатывание на стороне переменного тока вызывает пятикратный рост времени по отношению к срабатыванию на стороне постоянного тока												
Время срабатывания 2), мс, t <sub>09</sub> при переключении по постоянному току	10	17	35	40	50	65	90	110	200	270	800	900	900

- 1) Время расцепления t<sub>01</sub> – время с момента включения тока в цепи электромагнита до схода тормозного момента 10% от M<sub>2N</sub>
- 2) Время срабатывания t<sub>09</sub> – время с момента разрыва цепи тока электромагнита до достижения тормозного момента 90% от M<sub>2N</sub>.

## 1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ



*Рис. 10 - Монтажный зазор*

### 1.4.3.3 Устройство ручного растормаживания

Устройство для ручного растормаживания позволяет прижать якорь тормоза к корпусу тормоза без подачи напряжения на электромагнит тормоза.

Принцип действия устройства ручного растормаживания: при отклонении рычага на определенный угол выбирается монтажный зазор  $m$  (рис.10) между шайбами и якорем тормоза, и воздушный зазор тормоза  $X$  - между якорем тормоза и корпусом. Фрикционный диск может свободно вращаться.

После снятия усилия пружины возвращают рычаг устройства в исходное положение.

### 1.4.4 Регулировка тормозного момента электромагнитных тормозов КЕВ 08 и НРС.

Тормозной момент устанавливается производителем на номинальную величину момента согласно табл.7 и 9.

Регулировка момента возможна со снижением до 50% от номинального.

Затягиванием регулировочного кольца добиваются увеличения тормозного момента, ослаблением - уменьшения момента.

### 1.4.5 Технические характеристики выпрямителя

Питание и управление тормозом осуществляется через выпрямители:

- КЕВ 04.91.010-СЕ07 или PS1 (B2-1P). На вход однополупериодного выпрямителя подается переменное напряжение  $U_{вх}=380$  В, на выходе постоянное  $U_{вых}=0.45 \cdot U_{вх}$  (для тормоза на номинальное напряжение 170-190 В);
- КЕВ 04.91.020-СЕ07 или PS2 (B2-2P). На вход двухполупериодного выпрямителя подается переменное напряжение  $U_{вх}=220$  В, на выходе постоянное  $U_{вых}=0.9 \cdot U_{вх}$  (для тормоза на номинальное напряжение 190-207 В).

Допускается работа тормоза при колебаниях напряжения в сети в пределах от минус 10 до плюс 10 % от номинального значения. Кроме того, тормоз в нагретом рабочем состоянии срабатывает и остается расторможенным при напряжении, равном 0.85 от номинального.

Разъем подключения электромагнитного тормоза находится на коробке выводов электродвигателя.

Выпрямитель устанавливается отдельно - в шкафу или на щите управления электродвигателем.

Рекомендуемые схемы подключения электромагнитного тормоза и выпрямителя приведены в **Приложении Б**.

## 1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

### 1.5 Узел принудительной вентиляции

Узел принудительной вентиляции представляет собой сварной кожух со встроенным электро-вентилятором или вентилятором и пристроенным приводным двигателем - вариант «вентилятор-наездник». В качестве встроенных вентиляторов применяются электровентиляторы фирм EBM-Papst и Zhiehl-Abegg, в качестве приводного двигателя «вентилятора-наездника» - АДМ71В4 для габаритов 200-315, АДМ63В4 для габаритов 160-180 мм.

Технические характеристики вентиляторов приведены в табл.10.

Направление вращения электровентилятора указывается стрелкой на кожухе вентиляции.

Подключение узла принудительной вентиляции осуществляется либо через разъем на кожухе вентиляции, либо через собственную коробку выводов электровентилятора или приводного двигателя. Схемы подключения приведены в **Приложении Б**.

**Таблица.10**

Габарит двигателя	Тип вентилятора	Напряжение, В и схема соединения	Частота, Гц	Ток, А	Нном, об/мин	P1, Вт
56,63	4656 TA	1ф. 230	50	0,12	2550	19
71	4656 N	1ф. 230	50	0,12	2650	19
80, 90, 100	W2S130-AB03-13	1ф. 230	50	0,32	2800	45
112, 132	A2D200AA02-34	400 Y	50	0,16	2800	53
160	A2D250AA02-75	400 Y	50	0,23	2550	150
180	A2D300AD02-41	400 Y	50	0,35	2630	180
160, 180	АДМ63В4	380 Y	50	1,37	1370	370
200, 225	FE031-4DL.0C.A7	400 Y	50	0,32	1410	120
200, 225,250, 280, 315	АДМ71В4	380 Y	50	2,23	1350	750
225	FE035-4DL-0C.A7	400 Y	50	0,35	1360	180
250	A4D400-AA06-18	400 Y	50	0,42	1350	223
250, 280	FE040-VDL.2C.A7	400 Δ	50	0,47	1280	280
280	S4D420-BU02-31	400 Δ	50	0,52	1360	260
315	FE056-VDL.4MA7	400 Δ	50	2,4	1280	1200
	FE050-VDL.4I.A7	400 Δ	50	1,45	1330	790
	FE045-VDL.4F.A7	400 Δ	50	1,05	1360	540
	A4D450- BG14-02	400 Δ	50	1,1	1330	585
	A4D500- AD03-02	400 Δ	50	1,59	1325	820

**Примечание:** - Изготовитель имеет право использовать другие типы вентиляторов, не указанные в данной таблице.

## 1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

### 1.6 Датчик обратной связи

#### 1.6.1 Общие сведения

В качестве ДОС устанавливается энкодер ЛИР 158А или ЛИР 276А (принцип действия - фотоэлектрический) производства фирмы «СКБ ИС», или иной тип, по согласованию Заказчика с предприятием-изготовителем электродвигателя.

ДОС типа ЛИР-158А устанавливается на двигателях модификации «ДВ» на заднем подшипниковом щите двигателя с помощью адаптера. ДОС типа ЛИР 276А устанавливается на двигателях модификации «ТДВ» на валу ротора и закреплением на подшипниковом щите с помощью дистанционных шпилек и пластины.

Основные технические данные ДОС (тип сигнала датчика и напряжение питания) указываются в паспорте на электродвигатель.

Разъем подключения ДОС находится на коробке выводов.

Схемы подключения ДОС различных типов приведена в **Приложении Б**.



## 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

Эксплуатация двигателей должна производиться при полном соблюдении требований безопасности, изложенных в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей». К работам по техническому обслуживанию, подготовке двигателей к работе допускается только персонал соответствующей квалификации.

К эксплуатации допускаются только исправные двигатели, не имеющие видимых повреждений и прошедшие проверки по п. 2.2.1 настоящего РЭ.

При подготовке двигателей к работе и техническом обслуживании пользоваться только исправным инструментом!

Обслуживание двигателя производить только после отключения его от сети и полной остановки всех вращающихся частей!

### 2.2 Подготовка двигателей к работе

#### 2.2.1 Перед монтажом необходимо:

- 1) убедиться в соответствии условий эксплуатации техническим характеристикам двигателя, используя данные паспортных табличек и паспорта;
- 2) очистить двигатель от загрязнений и пыли;
- 3) удалить антикоррозионную смазку с законсервированных поверхностей;
- 4) проверить сопротивление изоляции обмотки статора, антиконденсатных подогревателей обмотки статора, цепей датчиков температурной защиты, цепей принудительной вентиляции, электромагнитного тормоза мегомметром на 500В, термопреобразователей сопротивления для контроля температуры подшипников и обмотки статора - мегомметром на 100В.

Сопротивление изоляции при нормальных климатических условиях должно быть:

- в практически холодном состоянии не менее 10МОм;
- при температуре, близкой к рабочей, не менее 3МОм;
- при верхнем значении влажности воздуха не менее 0,5 МОм.

Если изоляция имеет меньшее сопротивление, двигатель необходимо подвергнуть сушке и повторному измерению сопротивления изоляции. Сушку производить внешним нагревом до 90 °С или электрическим током, включая двигатель с заторможенным ротором на пониженное (10-15% от номинального) напряжение.

5) измерить сопротивление цепи термисторов РТС. Сопротивление цепи термисторов должно быть в пределах от 120 до 600 Ом.

**Напряжение постоянного тока в цепи термисторов РТС должно быть не более 7,5 В!**

## 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.2.2. Установить и закрепить двигатель на месте эксплуатации.

Монтаж двигателя на исполнительном механизме осуществляется путем его крепления на фундаменте (раме, опоре) с помощью болтов или шпилек, через крепежные отверстия в лапах двигателя (фланце).

Требования к фундаменту (раме, опоре):

- фундамент (рама, опора) для установки двигателя должен быть ровным и не подверженным чрезмерной внешней вибрации;
- фундамент (рама, опора) и крепежные элементы должны быть стойкими к возможным усилиям при пуске и при внезапном заклинивании;
- крепежные болты должны быть туго затянуты и предохранены от самовинчивания;
- металлические фундаменты (рамы, опоры) должны быть покрыты антикоррозионной краской.
- неплоскостность поверхности фундамента (рамы, опоры) по поверхности, сопрягаемой с двигателем, не должна превышать (по ГОСТ 8592):
  - 0,15 мм - для двигателей до 112 габарита включительно;
  - 0,20 мм - для двигателей 132-250 габарита включительно;
  - 0,25 мм - для двигателей 280 габарита и выше.

Двигатели должны быть установлены таким образом, чтобы имелась возможность доступа для осмотра, замены, технического обслуживания.

**Покупатель несет полную ответственность за выполнение фундамента!**

**Табл. 11 Допустимые моменты затяжки болтовых соединений при монтаже двигателя.**

Диаметр резьбы, мм	Крутящий момент, Нм, для резьбового соединения деталей из разных материалов	
	сталь - чугун	сталь - алюминиевый сплав
M6	7 - 10	6 - 8
M8	15 - 30	10 - 20
M10	25 - 40	20 - 30
M12	45 - 60	40 - 50
M16	55 - 90	50 - 60

При установке двигателя необходимо обеспечить беспрепятственный отток и приток воздуха. **Расстояние от воздуховсасывающих отверстий до стенки (конструктивных элементов механизмов) должно быть не менее 1/2 высоты оси вращения двигателя.**

Для двигателей монтажного исполнения с концом вала направленным вниз, следует принять меры по предотвращению попадания в вентиляционные отверстия падающих инородных тел.

При монтаже и подключении двигателя убедитесь в том, что двигатель расположен так, что близлежащие устройства или внешнее излучение не нагревают двигатель.

## 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

**2.2.3** Произвести заземление двигателя. Для заземления двигателя предусмотрены зажимы, расположенные внутри коробки выводов и снаружи на корпусе. Сечение проводников заземления выбирается исходя из требований ПУЭ глава 1.7.

**2.2.4** Проверить соответствие напряжения и частоты источника питания номинальному напряжению и частоте, указанным на паспортной табличке.

**2.2.5** Подключить электромагнитный тормоз и проверить срабатывание тормоза без включения двигателя и вращение вала ротора «от руки».

**2.2.6** Проверить работу узла принудительной вентиляции: направление воздушного потока вентилятора должно быть направлено в сторону рабочего конца вала, направление вращения электро-вентилятора должно совпадать с указанным на кожухе.

**2.2.7** Произвести проверку ДОС на функционирование (на примере ЛИР 158А или 276А):

- произвести подключение ДОС к устройству цифровой индикации (далее -УЦИ);
- вращая вал, убедиться в соответствии показаний УЦИ величине и направлению вращения вала.

**2.2.8** Произвести соединение двигателя с приводным механизмом.

Для сопряжения рабочего вала двигателя с исполнительным механизмом применяются гибкие и жесткие муфты, шестерни, ременная передача или непосредственная насадка на вал рабочего органа исполнительного механизма.

Валы и подшипники для двухполюсных двигателей габаритов 250-315 рассчитаны на работу при соединении с приводным механизмом только с помощью эластичной муфты.

Роторы всех двигателей динамически отбалансированы с полшпонкой. При любом способе передачи вращения на исполнительный механизм необходимо производить динамическую балансировку элементов сопряжения с полшпонкой.

Необходимо контролировать и не допускать превышения допустимых нагрузок на рабочий конец вала двигателя (Приложение В) при замене или монтаже двигателя.

При насадке шкива, муфты или зубчатого колеса на вал двигателя необходимо принять меры, для того чтобы усилия не передавались на подшипники. Перед установкой на вал двигателя элементов сопряжения, их следует прогреть приблизительно до 80° С.

На рабочем конце вала двигателей модификации «ДВ», «ТДВ» в торце изготавливается центровое резьбовое отверстие, позволяющее устанавливать элементы сопряжения (муфты, шкивы) не допуская чрезмерной осевой нагрузки на вал, а также ограничительные шайбы, предотвращающие сход шкивов, муфт и т.п.

В двигателях с двумя рабочими концами вала общая нагрузка на оба конца вала не должна быть больше номинальной. Нагрузка на второй конец вала не больше 40% от номинальной.

**Не допускаются ударные воздействия на вал электродвигателя!**

**При установке не допускается подъем электродвигателя за вал или вентиляционный узел!**

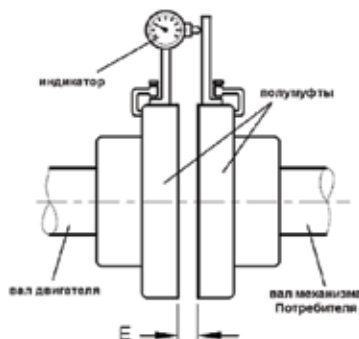
**Не допускаются электросварочные работы, если сварочный ток протекает между валом и станиной электродвигателя!**

## 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

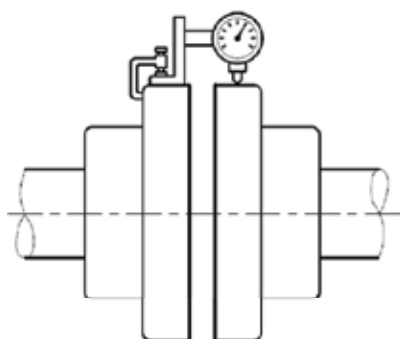
### 2.2.8.1 Сопряжение с муфтой:

Вал двигателя должен быть отцентрирован в радиальном и аксиальном направлении.

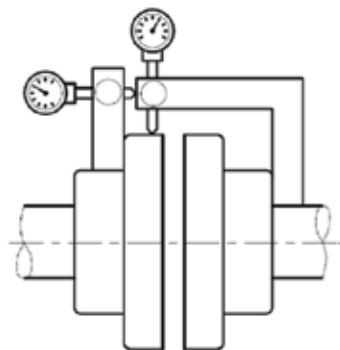
Измерение аксиальной несоосности (непараллельности осей) следует проводить по схеме на рис. 11 в четырех точках по окружности муфты, сдвинутых на 90° при одновременном вращении обеих полу муфт.



**Рис. 11** - Схема измерения аксиальной несоосности (непараллельности осей).



**Рис.12** - Схема измерения радиальной несоосности (смещения осей).



**Рис. 13** - Комбинированный способ измерения несоосности.

Измерение радиальной несоосности (смещение осей) следует проводить по схеме на рис.12.

Допускается использовать комбинированный способ измерения несоосности (рис.13).

Допустимая аксиальная несоосность валов не более 0,05 мм на диаметре условного круга 200мм.

Допустимая радиальная несоосность валов не более 0,05 мм.

Аксиальный зазор между полу муфтами (размер «Е» на рис. 11) должен быть не менее 3 мм для компенсации теплового расширения вала во время работы.

## 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.2.8.2 Сопряжение с ременной передачей:

При использовании ременной передачи необходимо обеспечить правильное взаимное положение валов двигателя и исполнительного механизма.

Максимальное предварительное натяжение ремней следует выбирать исходя из допустимых радиальных и осевых нагрузок на рабочий конец вала электродвигателя.

Для регулировки натяжения ремня конструкция исполнительного механизма должна предусматривать наличие салазок или натяжного ролика. Натяжение ремня производится до прекращения проскальзывания.

Минимальный диаметр ведущего шкива ременной передачи определяется по формуле:

$$D_{\min} = 2 \times 10^7 \times \frac{k \cdot P}{n \cdot F_R} \quad (\text{мм}),$$

где  $k$  коэффициент, зависящий от вида передачи и условий работы (для клиноременной передачи при нормальных условиях эксплуатации  $k - 2,5$ );

$P$  - передаваемая мощность, кВт;

$n$  - частота вращения вала, об/мин;

$F_R$  - допустимое радиальное усилие на рабочий конец вала электродвигателя в зависимости от точки приложения усилия (см. Приложение В).

### 2.3 Электрическое подключение двигателя и дополнительного оборудования.

Вводное устройство двигателя допускает вводы кабелей с медными жилами с оболочкой из резины или из пластика, а также гибкого металлического рукава.

Схемы электрических подключений двигателя и дополнительного оборудования приведены в **Приложении Б**.

Примечание - При подключении двигателей на номинальное напряжение 660 В и выше, к преобразователю частоты обязательно использование фильтров  $dU/dt$  на выходе преобразователя!

Монтаж кабельных частей соединителей производится в соответствии с ГОСТ 23591 и ГОСТ 23590 с обязательной заливкой монтажной части герметиком или компаундом.

### Ответственность за электромонтаж кабельных частей соединителей несет Покупатель!

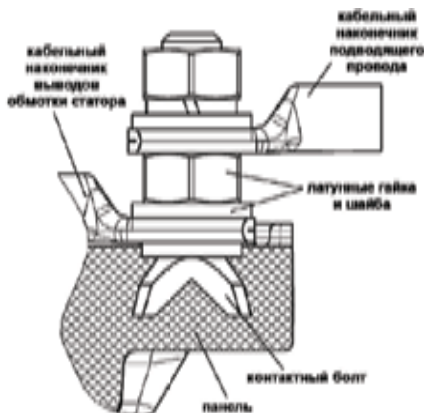
Сечение проводников силового кабеля выбирается:

- при питании от сети переменного тока: исходя из номинального тока двигателя, указанного на паспортной табличке и допустимого значения тока в кабеле (ПУЭ глава 1.3);
- при работе в составе частотно-регулируемого привода: следует руководствоваться рекомендациями по выбору сечений проводников, изложенных в инструкции по эксплуатации применяемого преобразователя частоты.

### Подключение силовых питающих кабелей без наконечников недопустимо!

Последовательность закрепления кабельных наконечников на контактном болте должна соответствовать схеме на рис. 14.

## 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ



*Рис. 14 - Схема контактного соединения.*

Чтобы не подвергать контактные болты и клеммную панель дополнительной нагрузке необходимо подвести силовую кабель без натяжения и надежно закрепить его в вводном устройстве. Для обеспечения надежности электрического соединения выводов с контактными болтами, необходимо обеспечить моменты затяжки, указанные в табл.12.

*Таблица 12 Моменты затяжки контактных соединений, при различном диаметре резьбы, Нм.*

M4	M5	M6	M8	M10	M12
1-2	3-5	6-8	10-20	20-30	40-50

### **Превышение указанных моментов затяжки приводит к разрушению клеммной панели!**

Выполнив электрическое подключение двигателя необходимо:

- проверить состояние коробки выводов, надежность закрепления, и уплотнения в штуцере подводящих кабелей и разъемов;
- убедиться, что подводящие кабели не натянуты и закреплены, так что вибрация двигателей при работе не приведет к натяжению и разрушению их.
- проверить все электрические соединения.

### **2.4 Пуск двигателя**

Первый пробный пуск двигателя производится, по возможности, без нагрузки для проверки направления вращения, исправности механической части (отсутствие стука, заеданий, вибрации, шумов в подшипниках и т.п.).

Время работы без нагрузки двигателей габаритов 250-315 должно быть ограничено. При работе двигателя без нагрузки возможны характерные звуки, связанные с проскальзыванием тел качения в подшипниках по дорожкам. При длительной работе без нагрузки возможно разрушение подшипников.

**Эксплуатация двигателя с роликовыми подшипниками без радиальной нагрузки на вал может повредить роликоподшипники!**

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 3.1 Общие указания

Работы, связанные с техническим обслуживанием двигателей, должны выполняться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее РЭ, Правила устройства электроустановок, Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и типовые Инструкции по охране труда при эксплуатации электроустановок.

Плановое техническое обслуживание проводится не реже одного раза в три месяца и предусматривает периодическое обслуживание двигателя в объеме, предусмотренном РЭ, и проводится независимо от состояния двигателя.

Неплановое техническое обслуживание (текущий ремонт) проводится при обнаружении отклонений в работе двигателя, выявленных при плановом техническом обслуживании или при аварийной остановке двигателя во время эксплуатации.

**Сокращать установленный объем или увеличивать периодичность осмотров и ремонтов запрещается.**

**Запрещается разборка и ремонт двигателей в период действия гарантийного срока без согласования с Изготовителем, за исключением демонтажа элементов конструкции, предусмотренным настоящим РЭ.**

### 3.2 Меры безопасности

**Перед началом работ убедитесь, что питание двигателя и дополнительного оборудования отключено, вращающиеся части двигателя остановлены, вспомогательное оборудование застопорено и обесточено!**

**Необходимо предохранить электрическую сеть от неосторожного включения, установив соответствующую табличку с предупреждением о проводимых работах.**

### 3.3 Плановое техническое обслуживание.

При плановом техническом обслуживании производится:

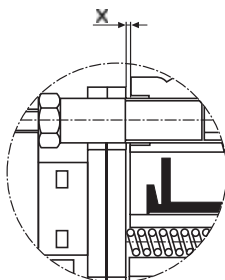
- очистка наружных поверхностей от пыли и грязи, проверка состояния лакокрасочных покрытий;
- проверка затяжки контактных соединений, уплотнений подводящих кабелей;
- очистка вентиляционных решеток и полостей;
- проверка надежности крепления двигателя к фундаменту, соединения двигателя с приводным механизмом;
- проверка исправности подшипников, при необходимости следует пополнить или заменить смазку;
- измерение сопротивления изоляции обмотки, термодатчиков и антиконденсатных подогревателей относительно корпуса и между обмотками, которое должно быть не менее 0,5 МОм;
- измерение сопротивления изоляции электромагнитного тормоза и цепей электровентилятора относительно корпуса, которое должно быть не менее 0,5 МОм;
- проверка состояния устройства ручного растормаживания электромагнитного тормоза;
- проверка состояния болтовых соединений двигателя, крепления кожуха вентиляции.
- измерение фактического значения воздушного зазора Х (рис.15) с помощью щупов в трех точках (местах крепления корпуса тормоза).

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

- измерение толщины фрикционного диска - величины  $g$ ;
- проверка состояния болтовых соединений дополнительного оборудования;
- проверка состояния болтовых соединений двигателя.

Допускается при плановом техническом обслуживании проводить проверку состояния болтовых соединений дополнительного оборудования и измерение значения воздушного зазора электромагнитного тормоза один раз в шесть месяцев.

В случае отклонения от нормального режима работы (повышенная вибрация, температура, шумы) необходимо отключить двигатель и приостановить эксплуатацию до выяснения и устранения причин неисправности.



*Рис. 15 Установка воздушного зазора*

#### 3.4 Неплановое техническое обслуживание (текущий ремонт)

Неплановое техническое обслуживание включает в себя:

- проверку выполнения мероприятий планового технического обслуживания;
- диагностирование и устранение неисправностей;
- регулировку воздушного зазора тормоза;
- замену фрикционного диска тормоза;

Порядок сборки и разборки двигателя приведен в приложении Г.

Регулировку воздушного зазора необходимо проводить в случае несоответствия величины воздушного зазора номинальной. Измерение и регулировка воздушного зазора проводится в соответствии с инструкцией приложения Д.

Замена фрикционного диска тормоза производится при толщине диска  $g_{\min}$  (табл. 8) и/или при невозможности регулировки воздушного зазора до номинального значения вследствие изнашивания тормозного диска. Замена фрикционного диска проводится в соответствии с инструкцией приложения Д. После замены фрикционного диска необходимо вновь произвести регулировку воздушного зазора тормоза.

Ремонт ротора, обмотки статора производится в сервисном центре производителя или в специализированных предприятиях по ремонту электрических машин.



### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

При возникновении неисправностей, не оговоренных в РЭ, следует обращаться в сервисный центр производителя или в специализированные предприятия по ремонту электрических машин.

При проведении профилактических ремонтов, замены фрикционного диска, измерении воздушного зазора допускается частичная разборка двигателя (снятие кожуха либо вентиляционного узла с двигателя) и разборка тормоза (для замены фрикционного диска тормоза).

Возможные неисправности и методы их устранения приведены в табл.13

**Таблица. 13**

Наименование неисправности, внешние неисправности, дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Двигатель при пуске не разворачивается, гудит	Отсутствие напряжения в одной из фаз (обрыв в цепи питания)	Найти и устранить разрыв цепи
	Низкое напряжение	Поддерживать номинальное напряжение
	Перегрузка	Уменьшить нагрузку
	Межвитковое замыкание в обмотке статора	Найти места повреждения. Двигатель отправить в ремонт
	Неправильное соединение	Проверьте соединение по схемам соединений, поставляемых с двигателем
	Механический дефект	Проверьте свободное вращение вала двигателя и исполнительного механизма, подшипники и смазку
Пониженное сопротивление изоляции	Неверные установки инвертора	Устраните неисправность
Повышенный нагрев обмотки (корпуса)	Повышенная влажность	Разобрать и просушить двигатель
	Перегрузка двигателя	Уменьшить нагрузку
	Засорены отверстия кожуха вентиляции	Прочистите вентиляционные отверстия и каналы в кожухе, станине.
	Возможный обрыв одной из фаз	Найти и устранить неисправность
Неправильное направление вращения	Некорректная работа электровентилятора: неправильное соединение, обрыв одной из фаз	Устраните неисправность
	Неправильная последовательность фаз	Поменяйте местами два любых питающих провода в коробке выводов двигателя.

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

**Таблица. 13 (продолжение)**

Наименование неисправности, внешние неисправности, дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Повышенный нагрев подшипников	Неправильная центровка двигателя и исполнительного механизма	Проверить центровку, устранить несоосности
	Слишком много или слишком мало смазки	Проверить количество смазки
	Повреждение подшипников	Заменить подшипники
	Загрязненная или старая смазка	Сменить смазку
	Перетянутый ремень	Уменьшите натяжение ремня
	Слишком мал диаметр шкива	Используйте шкив большего диаметра
	Перегрузка подшипников	Проверьте и устранили излишние радиальные и осевые усилия
	Изношены, разрушены детали подшипника	Замените подшипник
Повышенная вибрация	Неправильно выбрана смазка (слишком низкая температура каплепадения)	Заменить смазку на другую, с более высокой температурой каплепадения.
	Недостаточная жесткость крепления двигателя или несоосность валов механизма и двигателя	Устраните несоосность. Увеличьте жесткость фундамента. Затяните крепежные болты.
	Неправильно отбалансированы или закреплены детали привода механизма Потребителя	Отбалансировать и закрепить детали привода механизма
	Резонанс частоты вращения двигателя с собственной частотой фундамента	Увеличьте жесткость фундамента. Исключите такие частоты вращения.
	Дефекты соединительной муфты, зубчатой передачи	Устранить неисправности

#### 3.5 Обслуживание подшипниковых узлов

Подшипники электродвигателей габаритов 56-180мм с защитными шайбами поставляются с заложеной на весь срок службы смазкой. Открытые подшипники электродвигателей габаритов 200-315мм имеют устройства для пополнения смазки. Для этих типов подшипников пополнение смазки необходимо осуществлять через 1500 - 2000 часов наработки. Для разового пополнения необходимо брать 20-30 % от количества смазки, рекомендованного для полной замены, согласно таблице 14.

После шести пополнений смазка полностью заменяется. При тяжелых режимах работы электродвигателя рекомендованную периодичность пополнения смазки необходимо уменьшить в 1,5 - 2 раза.

**Таблица. 14**

Габарит двигателя	Количество смазки для полной замены, г.	
	со стороны рабочего конца вала	с противоположной стороны
200	170	112
225	200	125
250, 280	270	
315	320	

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Для смазки подшипников применяют следующие смазочные вещества:

- климатические исполнения У1, У2, У3, УХЛ4 и Т2 – SKF LGWA2;
- климатические исполнения ХЛ1, ХЛ2, УХЛ1, УХЛ2 – ЦИАТИМ-221.

Обслуживание подшипниковых узлов проводится при плановом и внеплановом техническом обслуживании и включает в себя:

- регламентное пополнение и замену смазки;
- своевременную замену подшипников, сменных уплотнений.

Замену подшипников рекомендуется производить через 20000 часов работы, либо через 3 года эксплуатации. Следует учитывать, что указанный срок службы является расчетным для режима работы с номинальной частотой вращения электродвигателя, осевые и радиальные нагрузки не должны превышать указанных в приложении В.

Примечание - В случае работы электродвигателя на частотах вращения, превышающих номинальную, осевые и радиальные нагрузки должны быть уменьшены пропорционально увеличению скорости вращения. Например, при увеличении скорости вращения электродвигателя в два раза по отношению к номинальной, осевые и радиальные нагрузки должны быть уменьшены в 1,4 раза.

Подшипники с вала следует снимать только в случае их замены и только с помощью специального съемника. При насадке на вал открытые подшипники следует нагревать в минеральном масле, закрытые - в воздушной среде, до температуры 80 - 90 °С.

#### Не допускаются излишние осевые усилия и ударные воздействия на вал электродвигателя!

Допускается при отсутствии рекомендуемой смазки, в качестве самостоятельной смазки и как пополнение, в том числе и в указанную смазку, использовать другие смазки, имеющие одинаковую основу, по таблице аналогов (табл.15).

**В случае замены подшипников в гарантийный период – требуется согласование с Изготовителем электродвигателя.**

**Таблица. 15**

Исходная смазка и ее основа	Заменители	
	Производитель	Тип смазки
SKF LGWA2	SKF	LGHQ3
	Shell	Alvania 3 или EP2
	Mobil	Mobilux EP 004
	Esso	Unirex N2, N3 или S2
	FAG	Arcanol TEMP110
	Castrol	Spheerol AP3
ЦИАТИМ-221		ВНИИНП-207
	Shell	Aero Shell Grease 15
		Aero Shell Grease 15A
		Aero Shell Grease 22
	Mobil	Mobiltemp SHC 32

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

**Не допускается смазка SKF LGWA2 и ее заменители, имеющие литиевую основу, смешивать с кальциевыми (солидолы), натриевыми и алюминиевыми смазками!**

При полной замене смазки старая смазка полностью удаляется из полости крышек подшипника и с подшипника, при помощи ветоши смоченной в бензине. После этого необходимо заполнить подшипник смазкой, а оставшуюся часть смазки разместить в полостях подшипниковых крышек.

При пополнении смазки путем нанесения на подшипник, смазка втирается в сепаратор подшипника до уровня обоймы и заполняется на 30% полость в крышке подшипника ближе к ее периферии.

При пополнении смазки шприцеванием необходимо полностью вывернуть сливные пробки, чтобы избежать переполнения подшипникового узла смазкой и попадание ее внутрь двигателя. На работающем двигателе пополнение смазки шприцеванием проводится в следующем порядке:

- полностью выверните сливные пробки;
- очистите масленку, пополните смазку;
- дайте вращаться двигателю в течение 1,5 - 2 часов, закройте сливные пробки.

На остановленном двигателе пополнение смазки шприцеванием проходит в два этапа: открыв сливные отверстия, пополните смазку в количестве, равном половине требуемого, далее следует вращать двигатель в течение не менее пяти минут. После остановки двигателя пополните подшипники оставшимся количеством смазки и вращайте двигатель в течение 1,5- 2 часов. Потом закройте сливные отверстия.

При замене и пополнении смазки допускается частичная разборка двигателя (снятие кожуха вентилятора).

## 4 ХРАНЕНИЕ И КОНСЕРВАЦИЯ

### 4.1 Хранение

Хранение двигателей может осуществляться в закрытых неотапливаемых помещениях с естественной вентиляцией при температуре окружающего воздуха от +40° С до -40° С и относительной влажности воздуха 98% при 25° С.

Срок хранения в упаковке и консервации предприятия-изготовителя указывается в паспорте.

Размещение изделий на постоянные места хранения должно производиться не позднее одного месяца со дня поступления изделий, при этом указанный срок входит в срок транспортирования.

При хранении двигателей должны обеспечиваться следующие условия:

- двигатели следует хранить в сухом и вентилируемом складе, свободном от вибрации и пыли;
- атмосфера склада не должна содержать кислотных, щелочных и других паров, вредно действующих на изоляцию и покрытия;
- при хранении не допускаются колебания температуры и влажности, вызывающие образование росы;
- при складировании упакованных в ящики двигателей следует руководствоваться надписями и маркировкой на упаковке;
- при хранении двигателей следует соблюдать сроки консервации.

### 4.2 Консервация (переконсервация)

При консервации (переконсервации) незащищенные места двигателей (выходные концы валов, фланцы, места под болты заземления и др.) покрываются антикоррозионной смазкой К-17.

Срок консервации указывается в паспорте двигателя.

По истечении указанного срока необходимо произвести переконсервацию.

Требования к условиям проведения консервации (переконсервации) по **ГОСТ 9.014**.

Поверхности, подлежащие переконсервации, предварительно очистить от старой смазки и обезжирить.

Во время хранения двигатели осматриваются не реже одного раза в год.

При переконсервации производится проверка соответствия условий хранения.

Переконсервация производится организацией, хранящей двигатель.

Переконсервация не продляет гарантийный срок, установленный Изготовителем.

Техническое обслуживание для периода хранения до ввода в эксплуатацию, проводимое ежегодно и при перемене мест хранения, должно включать:

- проверка условий хранения;
- внешний осмотр упаковки и консервации.

При проведении ежегодного технического обслуживания рекомендуется несколько раз провернуть вал электродвигателя рукой для предотвращения изменения состава смазки подшипников.

## 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Условия транспортирования двигателей в части воздействия механических факторов - Л по **ГОСТ 23170**, в части воздействия климатических факторов —2 по **ГОСТ 15150**.

Транспортировка, погрузка и разгрузка двигателя должны обеспечивать его сохранность.

Двигатели допускается перевозить любым видом крытого транспорта на любые расстояния. При перевозке двигателя ось вала должна располагаться поперек оси движения транспортного средства, для предотвращения повреждения подшипников.

При перевозке и перемещении двигателей необходимо исключать их контакт с другими предметами, способными нанести повреждения.

Погрузочно-разгрузочные работы при перевозке и перемещении двигателей производятся вилочатым погрузчиком или штабелером, мостовым краном или тельфером.

Вес двигателя указан на паспортной табличке.

Рым-болт двигателя рассчитан только на вес двигателя. Перед подъемом двигателя следует проверить состояние рым-болтов, при необходимости подтянуть.

Запрещается осуществлять подъем двигателя за выходной конец вала или вентиляционный узел.

Запрещается поднимать за рым – болт двигатель с исполнительным механизмом.

Не допускаются рывки или удары при перемещении двигателя.

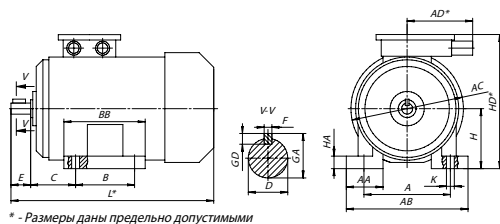
Сроки транспортирования входят в общий срок сохраняемости изделий.

## 6. УТИЛИЗАЦИЯ

Двигатель не представляет опасности для жизни и здоровья людей и окружающей среды после окончания срока эксплуатации или выхода из строя.

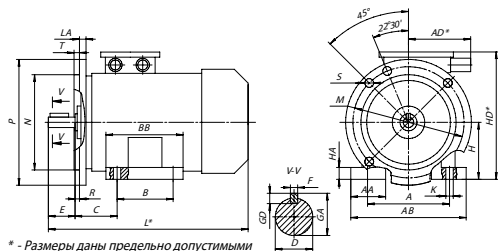
Материалы, из которых изготовлены детали двигателя (чугун, сталь, алюминий, медь), поддаются внешней переработке и могут быть реализованы по усмотрению Потребителя.

Детали двигателя, изготовленные с применением пластмасс, изоляционные материалы могут быть захоронены.



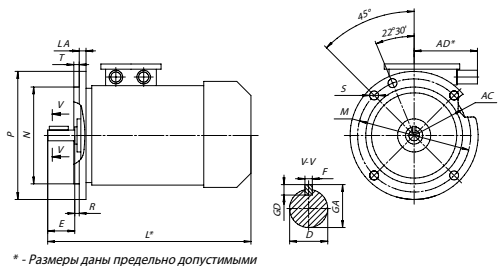
\* - Размеры даны предельно допустимыми

**Рис. А.1 - Двигатель монтажного исполнения IM1081, IM1001**



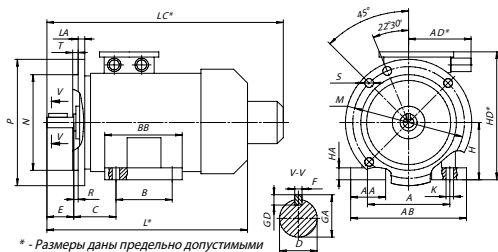
\* - Размеры даны предельно допустимыми

**Рис. А.2 - Двигатель монтажного исполнения IM2081, IM2001**



\* - Размеры даны предельно допустимыми

**Рис. А.3 - Двигатель монтажного исполнения IM3081, IM3011, IM3031**



\* - Размеры даны предельно допустимыми

**Рис. А.4 - Для всех монтажных исполнений.**



ПРИЛОЖЕНИЕ А

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНО-ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

Таблица А1

Тип двигателя	Число полюсов	Габаритные размеры (для всех монтажных и конструктивных исполнений), мм.																
		Рис. А.4 Вентилятор-«наездник»								Рис. А.1, А.2, А.3 Встроенный электровентилятор								
		В		ДВ		ТВ		ТДВ		В		ДВ		ТВ		ТДВ		
L	LC	L	LC	L	LC	L	LC	L	LC	L	LC	L	LC	L	LC	L	LC	
АДЧР56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	260	310	310	310	310	310	310	310	197
АДЧР63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	275	325	325	325	325	325	325	325	227
АДЧР71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	335	380	380	380	380	380	380	380	273
АДЧР80МА	-	-	-	-	-	-	-	-	-	380	415	415	415	415	415	415	415	295
АДЧР80МВ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	405	440	440	440	440	440	440	440	320
АДЧР90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	430	470	470	470	470	470	470	470	340
АДЧР100S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	435	480	480	480	480	480	480	480	360
АДЧР100L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	465	510	510	510	510	510	510	510	391
АДЧР112	-	-	-	-	-	-	-	-	-	585	585	585	585	585	585	585	585	480
АДЧР132S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	530	570	570	570	570	570	570	570	460
АДЧР132М	-	-	-	-	-	-	-	-	-	570	610	610	610	610	610	610	610	498
АДЧР160S	2, 4, 6, 8	750	950	750	950	800	1000	840/860	КЕВ09	1040/1060	КЕВ09	765	765	765	800	880	880	670
АДЧР160М	2, 4, 6, 8	780	980	780	980	830	1030	870/890	КЕВ09	1070/1090	КЕВ09	795	795	795	830	910	910	700
АДЧР180S	2, 4	735	935	735	935	780	980	-	-	740	740	740	740	740	810	850/875	КЕВ10	630
АДЧР180М	2, 4, 6, 8	785	985	785	985	830	1030	-	-	790	790	790	790	790	860	905/930	КЕВ10	680
АДЧР200М	2	800	1035	800	1035	-	-	-	-	855/915 <sup>1</sup>	855/915 <sup>1</sup>	855/915 <sup>1</sup>	855/915 <sup>1</sup>	855/915 <sup>1</sup>	925/985 <sup>1</sup>	985/1045 <sup>1</sup>	865	735
АДЧР200L	4, 6, 8	830	1065	830	1065	-	-	-	-	885/945 <sup>1</sup>	885/945 <sup>1</sup>	885/945 <sup>1</sup>	885/945 <sup>1</sup>	885/945 <sup>1</sup>	965/1015 <sup>1</sup>	1015/1075 <sup>1</sup>	895	765
	2	846	1080	846	1080	-	-	-	-	905/965 <sup>1</sup>	905/965 <sup>1</sup>	905/965 <sup>1</sup>	905/965 <sup>1</sup>	905/965 <sup>1</sup>	975/1035 <sup>1</sup>	1035/1095 <sup>1</sup>	915	781
АДЧР225	4, 6, 8	876	1110	876	1110	-	-	-	-	935/995 <sup>1</sup>	935/995 <sup>1</sup>	935/995 <sup>1</sup>	935/995 <sup>1</sup>	935/995 <sup>1</sup>	1005/1065 <sup>1</sup>	1065/1125 <sup>1</sup>	945	811
	2	920	1150	920	1150	-	-	-	-	955/1045 <sup>1</sup>	955/1045 <sup>1</sup>	955/1045 <sup>1</sup>	955/1045 <sup>1</sup>	955/1045 <sup>1</sup>	1010/1070 <sup>1</sup>	1080/1140 <sup>1</sup>	1080	835
АДЧР250S	4, 6, 8	950	1180	950	1180	-	-	-	-	985/1045 <sup>1</sup>	985/1045 <sup>1</sup>	985/1045 <sup>1</sup>	985/1045 <sup>1</sup>	985/1045 <sup>1</sup>	1040/1100 <sup>1</sup>	1110/1170 <sup>1</sup>	1010	865
	2, 4, 6, 8	1010	1270	1010	1270	-	-	-	-	1090/1050 <sup>1</sup>	1090/1050 <sup>1</sup>	1090/1050 <sup>1</sup>	1090/1050 <sup>1</sup>	1090/1050 <sup>1</sup>	1130/1190 <sup>1</sup>	1215/1275 <sup>1</sup>	1110	935
АДЧР250М	2, 4, 6	1040	1300	1040	1300	-	-	-	-	1120/1180 <sup>1</sup>	1120/1180 <sup>1</sup>	1120/1180 <sup>1</sup>	1120/1180 <sup>1</sup>	1120/1180 <sup>1</sup>	1160/1220 <sup>1</sup>	1245/1305 <sup>1</sup>	1140	965
	8	1010	1270	1010	1300	-	-	-	-	1090/1050 <sup>1</sup>	1090/1050 <sup>1</sup>	1090/1050 <sup>1</sup>	1090/1050 <sup>1</sup>	1090/1050 <sup>1</sup>	1130/1190 <sup>1</sup>	1215/1275 <sup>1</sup>	1110	935

Примечание - 1 - для вентиляторов с коробкой выводов



**ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНО-ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ**

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

**Таблица А1 (продолжение)**

Тип двигателя	Число полюсов	Рис. А.4 Габаритные размеры (для всех монтажных и конструктивных исполнений), мм.												Рис. А.1, А.2, А.3										
		Вентилятор «наездник»						Встроенный электровентилятор						Т	О									
		В	LC	L	LC	L	LC	ТВ	LC	L	LC	L	LC			ТВ	LC	L	LC	ТВ	LC	L	LC	
АДЧР280S, M	2	1205	1465	1205	1465	-	-	-	-	-	-	1295/1335 <sup>1</sup>	1295/1335 <sup>1</sup>	1295/1335 <sup>1</sup>	1295/1335 <sup>1</sup>	1295/1335 <sup>1</sup>	1295/1335 <sup>1</sup>	1295/1335 <sup>1</sup>	1295/1335 <sup>1</sup>	1295/1335 <sup>1</sup>	1295/1335 <sup>1</sup>	1295/1335 <sup>1</sup>	1255	1080
АДЧР280S, M	4, 6, 8, 10	1235	1495	1235	1495	-	-	-	-	-	-	1325/1370 <sup>1</sup>	1325/1370 <sup>1</sup>	1325/1370 <sup>1</sup>	1325/1370 <sup>1</sup>	1325/1370 <sup>1</sup>	1325/1370 <sup>1</sup>	1325/1370 <sup>1</sup>	1325/1370 <sup>1</sup>	1325/1370 <sup>1</sup>	1325/1370 <sup>1</sup>	1285	1110	
АДЧР315S	2	1295	1555	1295	1555	1375	1635	1375	1635	1375	1635	1455 <sup>1</sup>	1455 <sup>1</sup>	1455 <sup>1</sup>	1455 <sup>1</sup>	1455 <sup>1</sup>	1455 <sup>1</sup>	1455 <sup>1</sup>	1455 <sup>1</sup>	1455 <sup>1</sup>	1455 <sup>1</sup>	1455 <sup>1</sup>	1160	1260
АДЧР315M	A2, B2	1395	1655	1395	1655	1475	1735	1475	1735	1475	1735	1555 <sup>1</sup>	1555 <sup>1</sup>	1555 <sup>1</sup>	1555 <sup>1</sup>	1555 <sup>1</sup>	1555 <sup>1</sup>	1555 <sup>1</sup>	1555 <sup>1</sup>	1555 <sup>1</sup>	1555 <sup>1</sup>	1260	1260	
АДЧР315S	4	1425	1685	1425	1685	1505	1765	1505	1765	1505	1765	1585 <sup>1</sup>	1585 <sup>1</sup>	1585 <sup>1</sup>	1585 <sup>1</sup>	1585 <sup>1</sup>	1585 <sup>1</sup>	1585 <sup>1</sup>	1585 <sup>1</sup>	1585 <sup>1</sup>	1585 <sup>1</sup>	1290	1290	
АДЧР315M	4, B6, B8	1425	1685	1425	1685	1505	1765	1505	1765	1505	1765	1585 <sup>1</sup>	1585 <sup>1</sup>	1585 <sup>1</sup>	1585 <sup>1</sup>	1585 <sup>1</sup>	1585 <sup>1</sup>	1585 <sup>1</sup>	1585 <sup>1</sup>	1585 <sup>1</sup>	1585 <sup>1</sup>	1290	1290	
АДЧР315S	6, 8, 10, 12	1325	1585	1325	1585	1405	1665	1405	1665	1405	1665	1485 <sup>1</sup>	1485 <sup>1</sup>	1485 <sup>1</sup>	1485 <sup>1</sup>	1485 <sup>1</sup>	1485 <sup>1</sup>	1485 <sup>1</sup>	1485 <sup>1</sup>	1485 <sup>1</sup>	1485 <sup>1</sup>	1190	1190	
АДЧР315M	A6, A8, A10, B10, A12, B12	1325	1585	1325	1585	1405	1665	1405	1665	1405	1665	1485 <sup>1</sup>	1485 <sup>1</sup>	1485 <sup>1</sup>	1485 <sup>1</sup>	1485 <sup>1</sup>	1485 <sup>1</sup>	1485 <sup>1</sup>	1485 <sup>1</sup>	1485 <sup>1</sup>	1485 <sup>1</sup>	1190	1190	

**Примечание - 1 - для вентиляторов с коробкой выводов**

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

**ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНО-ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ**

**Таблица А1 (продолжение)**

Тип двигателя	Число полюсов	Габаритные и установочно-присоединительные размеры (для всех монтажных и конструктивных исполнений), мм. Рис. А.1А 2А,3														
АС	AD	HD	H	E	С	В	А	К	BB	AB	AA	HA	D	F	GD	GA
АДЧР56	142	148	56	23	36	71	90	5,8				7	11	4	4	12,5
АДЧР63	160	161	63	30	40	80	100	7	96	120	24	8	14	5	5	16
АДЧР71	178	188	71	40	45	90	112		110	138	28		19	6	6	21,5
АДЧР80	200	194	80	50	50	100	125	10	125	150	30	10	22			24,5
АДЧР90L	226	230	90	56	56	125	140		150	188	43		24			27
АДЧР100S	246	247	100	60	63	112	160		148	200	43		28	8	7	31
АДЧР100L	288	115							180				32			35
АДЧР112		280	112		70	140	190	12	212	228	38	14	38	10	8	41
АДЧР132S		325	132	80	89		216		174	258	45	16				
АДЧР132M									212							
АДЧР160S	334	402	160	100	108	178			262				42	12	8	45
АДЧР160M						210	254		306	304	50		48	14	9	51,5
АДЧР180S				100				15					42	12	8	45
АДЧР180M	375	440	180	100	121	203	279		253	320	60	20	48	14	9	51,5
АДЧР200M	410	495	200	140	133	267	318		337				55	16	10	59
АДЧР200L				110		305		19		395	90	25	55	16	10	59
АДЧР225	460	540	225	110	149	349	356		375	425			60	18	11	64
АДЧР250S						168							55	16	10	59
АДЧР250M	545	630	250	140	168	349				490	100	30	65	18	11	69
							406	24	430				65	18	11	69
													75	20	12	79,5
													75	20	12	79,5



**Таблица А1 (продолжение)**

Тип двигателя	Число полюсов	Габаритные и установочно-присоединительные размеры (для всех монтажных и конструктивных исполнений), мм. Рис. А.1, А.2, А.3																
		АС	AD	HD	H	E	C	B	A	K	BB	AB	AA	HA	D	F	GD	GA
АДЧР280S	2					140		368							70	20	12	74,5
АДЧР280M	4							419										
АДЧР280S	4, 6, 8, 10	620	255	660	280	170	190	368	457	24	510	120	30	80	22	14	85	
АДЧР280M	6, 8, 10							419										
АДЧР315S	2					140		406						75	20	12	79,5	
АДЧР315M	2							457										
АДЧР315S	4							406										
АДЧР315M	4, B6, B8	680	415	815	315	170	216	457	508	28	620	608	40	90	25	14	95	
АДЧР315S	6, 8, 10, 12							406										
АДЧР315M	A6, A8, A10, B10, A12, B12							457										

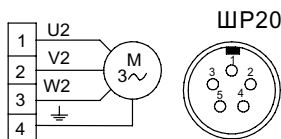
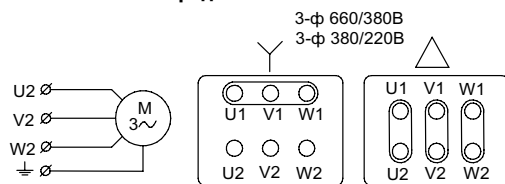
**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

**ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНО-ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ**

**Таблица А1 (продолжение)**

Тип двигателя	Номер фланца	Размеры фланцев, мм. Рис. А.2, А.3, А.4										45°	22.5°
		LA	T	R	N	M	P	S					
АДЧР56	FF115		3		95	115	140	10					
	FT85		2.5		70	85	99	M6					
	FT65		3.5		50	65	80	M5					
АДЧР63	FF130		3		110	130	160	10					
	FT100		3		80	100	110	M6					
	FT75	10	2.5		60	75	90	M5					
АДЧР71	FF165		3.5		130	165	200	12					
	FT115		3		95	115	140	M8					
	FT85		2.5		70	85	105	M6					
АДЧР80	FF165		3.5		130	165	200	12					
	FT130		3		110	130	160	M8					
	FT100		3		80	100	120	M6					
АДЧР90	FF215		4	0	180	215	250	15					
	FT130	12	3.5		110	130	164	M8					
	FT115		3		95	115	140	15					
АДЧР100	FF215		4		180	215	250	15					
	FT130	14	3.5		110	130	160	M8					
	FT115		3		95	115	140	15					
АДЧР112	FF265	12			230	265	300	15					
	FF300	19			250	300	350	19					
	FF300	13			300	350	400	19					
АДЧР180	FF350	15	5		350	400	450	19					
	FF400	20			350	400	450	19					
	FF500	22			450	500	550	24					
АДЧР250	FF500	18			550	600	660	24					
	FF600	22			550	600	660	24					
	FF600	22			550	600	660	24					

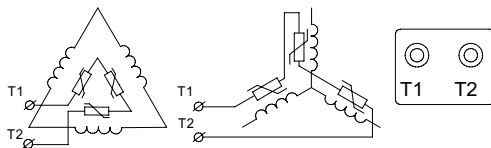
**Б.1. Подключение силового питания электродвигателя**



Вариант подключения - силовой разъем  
(применяется при мощности двигателя до 11кВт включительно, по заказу).

**Рис. Б.1-** Схема силового подключения двигателя

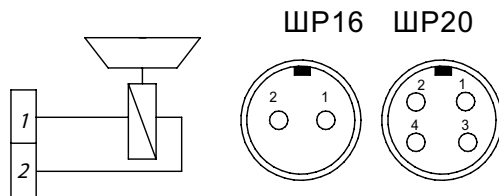
**Б.2. Подключение датчиков температурной защиты обмотки статора**



**Рис. Б.2-** Схема подключения датчика температурной защиты обмотки статора  
(при использовании ДОС, выводы датчика находятся на разъеме ДОС)

**Б.3. Подключение электромагнитного тормоза**

Для подключения электромагнитного тормоза устанавливается разъем на основной коробке выводов электродвигателя. Схема подключения на рис.Б.3



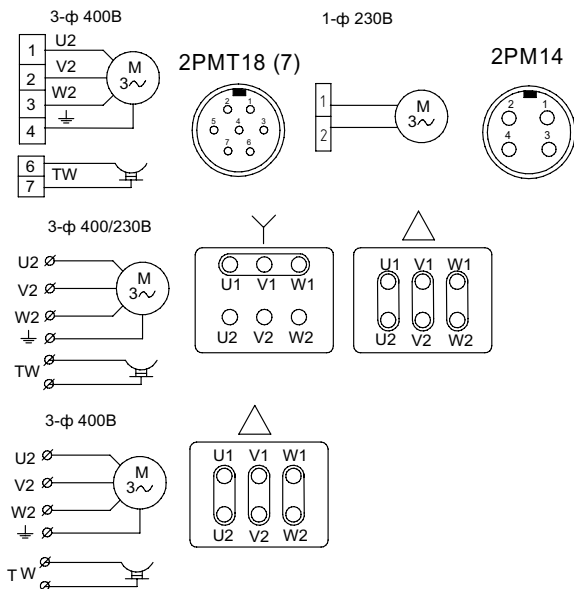
**Рис. Б.3-** Схема подключения электромагнитного тормоза

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

**Б.4. Подключение вентилятора принудительной вентиляции**

Подключение вентилятора производится через разъем на кожухе вентиляции, либо через собственную коробку выводов электровентилятора/электродвигателя привода вентилятора согласно рис. Б.4.



**Рис. Б.4-** Схема подключения вентилятора принудительной вентиляции

**Б.5. Подключение датчика обратной связи (ДОС)**

A	-A	B	-B	Z	-Z	Питание+5 В	Питание 0В (общ.)	Экран	Датчик температурной защиты
1	2	3	4	5	6	8	11	10	17

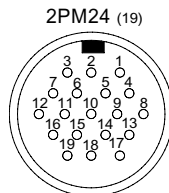


Схема подключения TTL и SIN/COS энкодера

A	-A	B	-B	Z	-Z	Питание +24В (10-30В)	Питание 0В (общ.)	Экран	Датчик температурной защиты
1	2	3	4	5	6	9	11	10	17

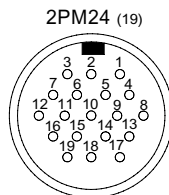


Схема подключения HTL энкодера

Sin+	Sin-	Cos+	Cos-	Ref+	Ref-	Экран	Датчик температурной защиты
1	2	3	4	5	6	10	17

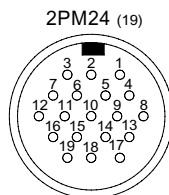


Схема подключения резольвера

**Рис. Б.5-** Схема подключения ДОС различных типов



**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

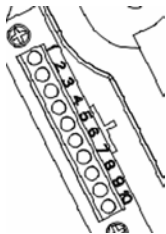
**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

**Б.6 Подключение термопреобразователей контроля температуры обмотки статора и подшипниковых узлов.**

Термопреобразователи контроля температуры обмотки статора и/или подшипниковых узлов подключаются на дополнительную клеммную панель, расположенную в коробке выводов или через разъем согласно рис.Б.6. Схема внутренних проводников приведена на рис.7 и рис.8 настоящего РЭ. **Рабочий ток в цепях датчиков должен быть не более 5 мА!**

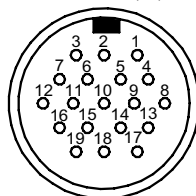
Тип соединителя		№ контакта разъема/клеммной панели	№ провода	Термопреобразователь			
Разъем 2РМДТ24 5(10)	Клеммная панель	Разъем 2РМТ24 1(19)	1	1	ТС014Э-Рt100.С3.20/2.5 ТУ 4211-001-18121253-95.		
			2	2			
			3	1			
			4	3	ТС034-100П.В3.26/1.5 ТУ 4211-001-18121253-95 Передний подшипниковый узел		
			5	2			
			6	Экран	ТС034-100П.В3.26/1.5 ТУ 4211-001-18121253-95 Задний подшипниковый узел		
			8	Экран			
			9	1			
					10	3	
					11	2	
		12					
		13					
		14					
		15					
		16					
		17					
		18					
		19					

Клеммная панель

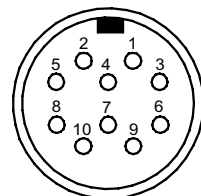


Разъем

2РМТ24 (19)



2РМДТ24 (10)



**Рис. Б.6** - Схема подключения датчиков температуры обмотки статора и подшипниковых узлов

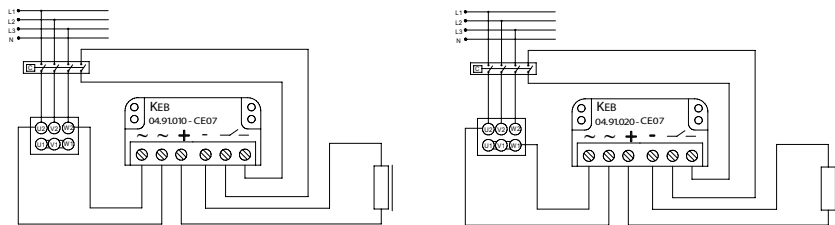
**Б.7. Рекомендуемые схемы подключения электромагнитного тормоза**

**Примечание** - На рис.Б.7-Б.10 приведены схемы подключения электромагнитных тормозов КЕВ, аналогичные схемы могут применяться и для тормозов НПС и НС.

**Б.7.1 Переключение на стороне постоянного тока**

Переключение происходит между выпрямителем и магнитом. При таком способе переключения задержка переключения мала, так как энергия магнитного поля принимается выпрямителем. Данные схемы характеризует одновременное переключение по переменному и постоянному току, что гарантирует короткое время срабатывания и уменьшает износ (эрозию) контактов

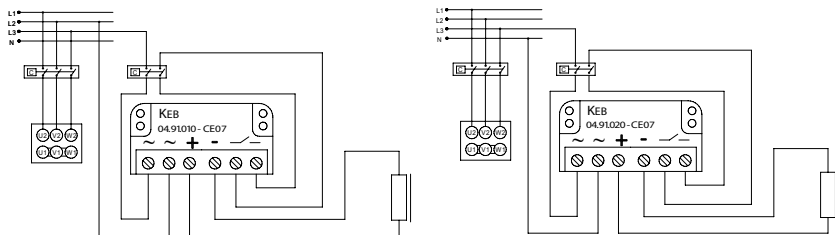
Время срабатывания тормоза при переключении по постоянному току указано в табл.7-9 РЭ.



**Рис. Б.7**

**Примечание** - Такое подключение не допускается при работе двигателя от ПЧ.

По схеме на рис. Б.7 подключение выпрямителя производится непосредственно в клеммной коробке двигателя,  $U_{вх}=380\text{ В}$ .



**Рис. Б.8**

По схеме на рис. Б.8 подключение выпрямителя производится от линии  $U_{вх}=380\text{ В}$

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

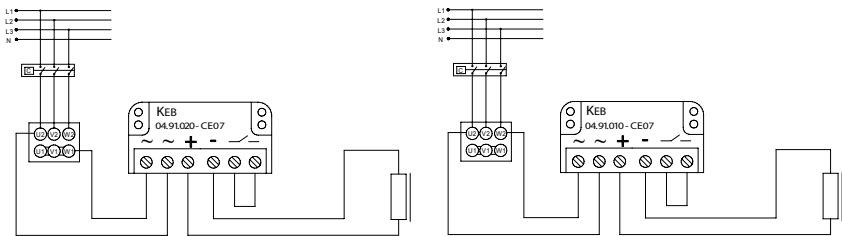
**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

**Б.7.2** Переключение на стороне переменного тока

Переключение происходит перед выпрямителем. Магнитное поле катушки электромагнита спадает медленно, задержка выключения весьма длительная.

Время срабатывания тормоза при переключении по переменному току указано в табл. 7-9 РЭ.

Переключение на стороне переменного тока не требует никаких защитных средств для катушки электромагнита и переключающего контакта. При отключении, диоды выпрямителя действуют как диоды обратного тока.

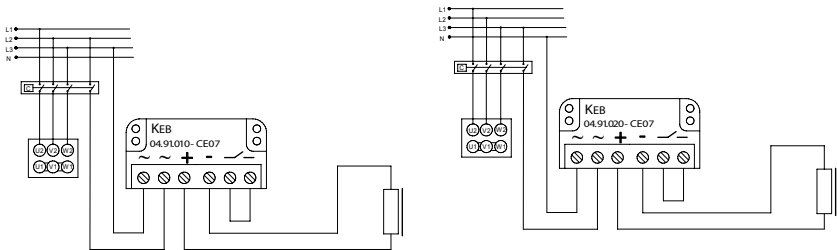


**Рис. Б.9**

**Примечание - Такое подключение не допускается при работе двигателя от ПЧ.**

По схеме на рис.Б.9 подключение выпрямителя производится непосредственно в клеммной коробке двигателя, либо к линии после контактора двигателя,  $U_{вх}=380$  В. Данная схема используется при длине линии между выпрямителем и тормозом не более 10 м.

Время переключения для данной схемы больше, чем для схемы приведенной на Рис. Б.10.



**Рис. Б.10**

По схеме на рис. Б.10 подключение производится от линии, перед контактором двигателя,  $U_{вх}=380$ В.

При длине линии более 10 м рекомендуется использовать отдельный выключатель на стороне постоянного тока.

Примечание - Максимальное сечение проводников кабеля для подключения электромагнитного тормоза и выпрямителя не более 2,5 мм<sup>2</sup>

**МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ РАДИАЛЬНЫЕ И ОСЕВЫЕ НАГРУЗКИ  
НА РАБОЧИЙ КОНЕЦ ВАЛА**
**ПРИЛОЖЕНИЕ В**
**Таблица В.1** Максимально допустимая радиальная нагрузка

Габарит двигателя	Максимально допустимая радиальная нагрузка			
	2p=2	2p=4	2p=6	2p=8
56	65	65	-	-
63	71	71	71	-
71	196	196	196	196
90	382	382	382	382
100	520	520	520	520

**Таблица В.1(продолжение)**

Габарит двигателя	Положение вала	Максимально допустимая радиальная нагрузка														
		2p=2			2p=4			2p=6			2p=8			2p=10		
		Точка приложения радиальной нагрузки														
		X=0	X=0,5	X=1	X=0	X=0,5	X=1	X=0	X=0,5	X=1	X=0	X=0,5	X=1	X=0	X=0,5	X=1
80	Горизонт.	590	490	420	750	620	530	860	720	610	950	800	680	-	-	-
	Вертик.	620	510	440	790	650	560	910	760	650	1000	830	720	-	-	-
112	Горизонт.	1560	1260	1050	1970	1590	1330	2260	1820	1530	2490	2020	1620	-	-	-
	Вертик.	1640	1320	1110	2080	1690	1420	2370	1930	1620	2620	2120	1680	-	-	-

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**

**МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ РАДИАЛЬНЫЕ И ОСЕВЫЕ НАГРУЗКИ  
НА РАБОЧИЙ КОНЕЦ ВАЛА**

**Таблица В.1 (продолжение) Максимально допустимая радиальная нагрузка**

Габарит двигателя	Положение вала	Максимально допустимая радиальная нагрузка FR, Н																	
		2p=2		2p=4		2p=6		2p=8		2p=10		2p=12							
		X=0	X=0,5	X=1	X=0	X=0,5	X=1	X=0	X=0,5	X=1	X=0	X=0,5	X=1	X=0	X=0,5	X=1			
132	Горизонт.	2420	1950	1630	3050	2460	2060	3470	2810	2360	3860	3120	2620	-	-	-	-	-	
	Вертик.	2530	2050	1720	3200	2590	2180	3670	2980	2510	4060	3300	2770	-	-	-	-	-	
160	Горизонт.	2800	2280	1920	3540	2890	2430	4000	3280	2770	4430	3640	2930	-	-	-	-	-	
	Вертик.	3010	2460	2080	3800	3120	2640	4360	3590	3050	4810	3970	3120	-	-	-	-	-	
180	Горизонт.	3560	2890	2420	4460	3620	3040	5150	4180	3510	5720	4650	3200	-	-	-	-	-	
	Вертик.	3800	3090	2610	4790	3900	3290	5500	4480	3690	6070	4950	3770	-	-	-	-	-	
200	Горизонт.	4110	3420	2920	5180	4120	3410	5940	4730	3920	6590	5260	3730	-	-	-	-	-	
	Вертик.	4490	3750	3220	5670	4540	3790	6490	5200	4150	7140	5720	4600	-	-	-	-	-	
225	Горизонт.	4520	3820	3300	5690	4610	3330	6540	5310	4450	7220	5860	4920	-	-	-	-	-	
	Вертик.	4980	4220	3670	6280	5120	4320	7200	5870	4960	7930	6470	5470	-	-	-	-	-	
250	Горизонт.	4770	3940	3350	7300	6060	5150	8620	7080	6030	9350	7720	6440	-	-	-	-	-	
	Вертик.	5520	4600	3940	8290	6920	5940	9500	7940	6810	10410	8630	7380	-	-	-	-	-	
280	Горизонт.	4870	4110	3530	6640	5500	4240	7780	6380	5380	8650	7090	5990	9380	7700	6510	-	-	
	Вертик.	5940	5050	4390	8140	6810	4970	9240	7640	6510	10170	8410	7170	10980	9090	7750	-	-	
315	Горизонт.	4450	3830	3350	7480	6270	5380	8730	7210	6100	9680	7990	6780	10460	8650	6660	11270	9330	
	Вертик.	5940	5170	4580	9270	7870	6840	10430	8700	7450	11480	9570	7580	12390	10340	8870	13180	11000	

**Примечания:** 1. X - точка приложения радиальной нагрузки

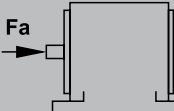
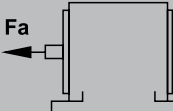
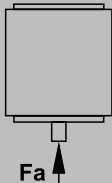
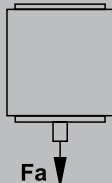
X=0 - у заплечика вала;

X=0,5 - середина вала;

X=1 - конец вала

2. Значения FR соответствуют номинальному режиму при частоте питающего напряжения 50 Гц.

**МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ РАДИАЛЬНЫЕ И ОСЕВЫЕ НАГРУЗКИ  
НА РАБОЧИЙ КОНЕЦ ВАЛА**
**ПРИЛОЖЕНИЕ В**
**Таблица В.2.1** Максимально допустимая осевая нагрузка

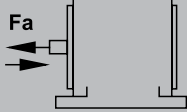
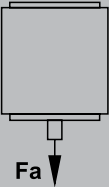
Габарит двигателя	Число полюсов	Положение вала - горизонтальное				Положение вала - вертикальное			
		Направление действия осевой нагрузки $F_A$							
									
		При $F_R=0$	При $F_R=маx$	При $F_R=0$	При $F_R=маx$	При $F_R=0$	При $F_R=маx$	При $F_R=0$	При $F_R=маx$
56	2	25				18,2			
	4	35				24,5			
63	2	29,5				20,2			
	4	40				27,4			
	6	40				27,4			
71	2	117,6				98,0			
	4	137,2				117,6			
	6	176,5				147,0			
	8	176,5				147,0			
80	2	330	230	330	30	345	240	345	30
	4	500	360	500	80	520	375	520	80
	6	630	460	630	130	655	480	655	130
	8	725	540	725	170	750	560	750	170
90	2	206,0				147,0			
	4	265,0				196,0			
	6	363,0				294,0			
	8	363,0				294,0			
100	2	216,0				147,0			
	4	274,0				196,0			
	6	372,0				294,0			
	8	372,0				294,0			
112	2	980	770	980	300	1020	800	1020	300
	4	1340	1060	1340	420	1400	1100	1400	420
	6	1630	1280	1630	500	1690	1330	1690	500
	8	1860	1470	1860	600	1940	1530	1940	600
132	2	1500	1200	1500	470	1540	1230	1540	470
	4	2000	1550	2000	700	2180	1600	2180	700
	6	2550	1980	2550	840	2640	2050	2640	840
	8	2930	2290	2930	970	3050	2360	3050	970

**Примечание** - Значение максимальной радиальной нагрузки  $F_{Rmax}$  по таблице В.1 для точки приложения  $X=0,5$  (середина вала).

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**

**МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ РАДИАЛЬНЫЕ И ОСЕВЫЕ НАГРУЗКИ  
НА РАБОЧИЙ КОНЕЦ ВАЛА**

**Таблица В.2.1** Максимально допустимая осевая нагрузка

Габарит двигателя	Число полюсов	Положение вала - горизонтальное		Положение вала - вертикальное	
		Направление действия осевой нагрузки FA			
					
		При FR=0	При FR=мах	При FR=0	При FR=мах
160	2	1530	1170	1620	1230
	4	2170	1700	2320	1800
	6	2640	2010	2870	2190
	8	3080	2380	3300	2520
180	2	1980	1450	2110	1530
	4	2850	2130	3020	2260
	6	3540	2650	3760	2770
	8	4120	3090	4330	3230
200	2	830	390	1020	490
	4	1400	660	1650	820
	6	1810	930	2120	1140
	8	2200	1200	2500	1380
225	2	810	320	1050	460
	4	1440	630	1750	820
	6	1880	920	2260	1150
	8	2270	1160	2590	1320
250	2	1850	1400	-	-
	4	3200	2400	-	-
	6	4050	3030	-	-
	8	4530	3400	-	-
280	2	2200	1750	-	-
	4	2700	2050	-	-
	6	3350	2500	-	-
	8	4000	2950	-	-
	10	4400	3200	-	-
315	2	2900	2500	-	-
	4	4450	3700	-	-
	6	5100	4100	-	-
	8	5550	4350	-	-
	10	5150	3650	-	-
	12	6000	4350	-	-

**Примечания:** - 1. Значения FA соответствуют номинальному режиму при частоте питающего напряжения 50 Гц.

2. Значение максимальной радиальной нагрузки FRмах - по таблице В.1 для точки приложения X= 0,5 (середина вала).

**Примечание:** - Порядок сборки и разборки в зависимости от габарита и исполнения двигателя может отличаться от приведенного ниже.

### **Г.1 Порядок сборки и разборки двигателя модификации «О» (на примере АДЧР112)**

#### **Г.1.1 Порядок разборки**

Разборку двигателя производить в соответствии с рис.1 настоящего РЭ в следующей последовательности:

- отвернуть винты крепления кожуха поз.13 и снять кожух поз.7;
- снять стопорное кольцо вентилятора, вентилятор поз. 11, втулку и шпонку вентилятора;
- отвернуть винты крепления подшипниковых щитов поз 16 и 17;
- снять подшипниковый щит поз.4;
- вынуть ротор поз.2 вместе с подшипниками, подшипниковым щитом поз. 5;
- снять с ротора щит подшипниковый поз.5;
- снять пружину гофрированную невинтовую;
- снять подшипники с помощью специального съемника.

Необходимо следить за тем, чтобы не повредить лобовые части обмотки статора, поверхности ротора и закрепленных на нем деталей!

#### **Г.1.2. Порядок сборки**

Сборку двигателя производить в порядке обратном разборке.

После окончания сборки необходимо проверить сопротивление изоляции обмоток статора и цепи терморезисторов относительно корпуса и между обмотками.

### **Г.2 Порядок сборки и разборки двигателя модификации «Т» (на примере АДЧР112)**

#### **Г.2.1. Порядок разборки**

Разборку двигателя производить в соответствии с рис.2 настоящего РЭ в следующей последовательности:

- отпаять выводные концы электромагнитного тормоза от разъема внутри коробки выводов. Вытащить кабель тормоза из коробки;
- отвернуть винты крепления кожуха поз. 13 и снять кожух поз.3;
- снять стопорное кольцо вентилятора, вентилятор поз. 11, втулку поз.10 и шпонку поз.12;
- отогнуть пылезащитное кольцо, отвернуть винты крепления корпуса тормоза поз.15. Снять тормоз поз. 7, снять тормозную накладку;
- снять стопорное кольцо втулки тормоза поз.20, снять втулку поз.6, извлечь шпонку поз.19;
- отвернуть винты крепления подшипниковых щитов;
- снять подшипниковый щит поз.8;
- вынуть ротор поз.4 вместе с подшипниками, подшипниковым щитом поз. 5;
- снять с ротора щит подшипниковый поз.5;
- снять пружину гофрированную невинтовую;
- снять подшипники с помощью специального съемника.

Необходимо следить за тем, чтобы не повредить лобовые части обмотки статора, поверхности ротора и закрепленных на нем деталей!



**ПРИЛОЖЕНИЕ Г****ПОРЯДОК СБОРКИ И РАЗБОРКИ ДВИГАТЕЛЯ****Г.2.2. Порядок сборки**

Сборку двигателя производить в порядке обратном разборке.

До установки тормоза проверить легкость вращения ротора от руки.

После окончания сборки необходимо проверить сопротивление изоляции обмоток статора и цепи терморезисторов относительно корпуса и между обмотками.

Проверить и при необходимости отрегулировать величину воздушного зазора электромагнитного тормоза, проконтролировать монтажный зазор  $m$ , проверить сопротивление изоляции тормоза относительно корпуса.

Подключить тормоз и проверить срабатывание, а также легкость вращения ротора от руки.

**Г.3. Порядок сборки и разборки двигателя модификации «В» (на примере АДЧР112)****Г.3.1. Порядок разборки**

Разборку двигателя производить в соответствии с рис.3 настоящего РЭ в следующей последовательности:

- отвернуть винты крепления кожуха поз. 8 и снять узел принудительной вентиляции поз.1;
- отвернуть винты крепления подшипниковых щитов поз.9 и 10;
- снять подшипниковый щит поз.5;
- вынуть ротор поз.4 вместе с подшипниками, подшипниковым щитом поз.6;
- снять с ротора щит подшипниковый поз.6;
- снять пружину гофрированную невинтовую;
- снять подшипники с помощью специального съемника.

Необходимо следить за тем, чтобы не повредить лобовые части обмотки статора, поверхности ротора и закрепленных на нем деталей!

**Г.3.2. Порядок сборки**

Сборку двигателя производить в порядке обратном разборке.

После окончания сборки необходимо проверить сопротивление изоляции обмоток статора и цепи терморезисторов относительно корпуса и между обмотками.

Проверить сопротивление изоляции электровентилятора относительно корпуса.

Подключить принудительную вентиляцию и проверить направление вращения вентилятора (воздушный поток должен быть направлен в сторону электродвигателя).

**Г.4. Порядок сборки и разборки двигателя модификации «ТВ» (на примере АДЧР112)****Г.4.1. Порядок разборки**

Разборку двигателя производить в соответствии с рис.4 настоящего РЭ в следующей последовательности:

- отпаять выводные концы электромагнитного тормоза от разъема внутри коробки выводов. Вытащить кабель тормоза из коробки.
- отвернуть винты крепления кожуха поз. 10 и снять узел принудительной вентиляции поз.3;
- отогнуть пылезащитное кольцо, отвернуть винты крепления корпуса тормоза поз.12. Снять тормоз поз. 7, снять тормозную накладку;
- снять стопорное кольцо втулки тормоза поз.17, снять втулку поз.6, извлечь шпонку поз.16.
- отвернуть винты крепления подшипниковых щитов;
- снять подшипниковый щит поз.9;
- вынуть ротор поз.5 вместе с подшипниками, подшипниковым щитом поз. 4;
- снять с ротора щит подшипниковый поз.4;
- снять пружину гофрированную невинтовую;
- снять подшипники с помощью специального съемника.

Необходимо следить за тем, чтобы не повредить лобовые части обмотки статора, поверхности ротора и закрепленных на нем деталей!

**Г.4.2. Порядок сборки**

Сборку двигателя производить в порядке обратном разборке.

До установки тормоза проверить легкость вращения ротора от руки.

После окончания сборки необходимо проверить сопротивление изоляции обмоток статора и цепи терморезисторов относительно корпуса и между обмотками.

Проверить и при необходимости отрегулировать величину воздушного зазора электромагнитного тормоза, проконтролировать монтажный зазор  $m$ , проверить сопротивление изоляции тормоза и электровентилятора относительно корпуса.

Подключить тормоз и проверить срабатывание, а также легкость вращения ротора от руки.

Подключить принудительную вентиляцию и проверить направление вращения вентилятора (воздушный поток должен быть направлен в сторону электродвигателя).

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г****ПОРЯДОК СБОРКИ И РАЗБОРКИ ДВИГАТЕЛЯ****Г.5 Порядок сборки и разборки двигателя модификации «ДВ» (на примере АДЧР112)****Г.5.1. Порядок разборки**

Разборку двигателя производить в соответствии с рис.5 настоящего РЭ в следующей последовательности:

- отвернуть винты крепления кожуха поз. 14 и снять узел принудительной вентиляции поз.2;
- отсоединить разъем ДОС;
- через паз адаптера ослабить винт крепления муфты поз.5 на валу двигателя
- отвернуть винты крепления адаптера поз. 16 и снять адаптер поз. 7 вместе с ДОС
- ослабить винт крепления муфты на валу ДОС, снять муфту;
- отвернуть винты крепления подшипниковых щитов;
- снять подшипниковый щит поз.10;
- вынуть ротор поз.3 вместе с подшипниками, подшипниковым щитом поз.12;
- снять с ротора щит подшипниковый поз.12;
- снять пружину гофрированную невинтовую;
- снять подшипники с помощью специального съемника, снять крышку подшипника поз.11.

Необходимо следить за тем, чтобы не повредить лобовые части обмотки статора, поверхности ротора и закрепленных на нем деталей!

**Г.5.2. Порядок сборки**

Сборку двигателя производить в порядке обратном разборке.

После окончания сборки необходимо проверить сопротивление изоляции обмоток статора и цепи терморезисторов относительно корпуса и между обмотками.

Проверить сопротивление изоляции электровентилятора относительно корпуса.

Подключить принудительную вентиляцию и проверить направление вращения вентилятора (воздушный поток должен быть направлен в сторону электродвигателя).

Произвести проверку ДОС на функционирование (на примере ЛИР 158А или 276А):

- произвести подключение ДОС к УЦИ;
- вращая вал, убедиться в соответствии показаний УЦИ величине и направлению вращения вала

**Г.6 Порядок сборки и разборки двигателя модификации «ТДВ» (на примере АДЧР112)****Г.6.1. Порядок разборки**

Разборку двигателя производить в соответствии с рис.6 настоящего РЭ в следующей последовательности:

- отвернуть винты крепления кожуха поз. 15 и снять узел принудительной вентиляции поз.3;
- отсоединить разъем ДОС, отпаять выводные концы электромагнитного тормоза от разъема внутри коробки выводов. Вытащить кабель тормоза из коробки;
- отвернуть винты крепления ДОС поз. 14 и снять ДОС поз.7;
- отвернуть гайки поз.19 на дистанционных шпильках и снять пластину поз.13;
- вывернуть дистанционные шпильки поз.10;
- отогнуть пылезащитное кольцо, отвернуть винты крепления корпуса тормоза поз.18. Снять тормоз поз. 8, снять тормозную накладку;
- снять стопорное кольцо втулки тормоза поз.28, снять втулку поз.6, извлечь шпонку поз.26.
- отвернуть винты крепления подшипниковых щитов;
- снять подшипниковый щит поз.27;
- вынуть ротор поз.4 вместе с подшипниками, подшипниковым щитом поз.5, крышкой подшипника;
- снять с ротора щит подшипниковый поз.5;
- снять пружину гофрированную невинтовую, крышку подшипника;
- снять подшипники с помощью специального съемника,

Необходимо следить за тем, чтобы не повредить лобовые части обмотки статора, поверхности ротора и закрепленных на нем деталей!

**Г.6.2. Порядок сборки**

Сборку двигателя производить в порядке обратном разборке.

До установки тормоза проверить легкость вращения ротора от руки.

После окончания сборки необходимо проверить сопротивление изоляции обмоток статора и цепи терморезисторов относительно корпуса и между обмотками.

Проверить сопротивление изоляции электровентилятора и тормоза относительно корпуса.

Подключить принудительную вентиляцию и проверить направление вращения вентилятора (воздушный поток должен быть направлен в сторону электродвигателя).

Проверить и при необходимости отрегулировать величину воздушного зазора электромагнитного тормоза, проконтролировать монтажный зазор  $m$ , проверить сопротивление изоляции тормоза и электровентилятора относительно корпуса. Подключить тормоз и проверить срабатывание, а также легкость вращения ротора от руки.

Произвести проверку ДОС на функционирование (на примере ЛИР 158А или 276А):

- произвести подключение ДОС к УЦИ;
- вращая вал, убедиться в соответствии показаний УЦИ величине и направлению вращения вала.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д****ПОРЯДОК МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ТОРМОЗА****Д.1. Порядок демонтажа**

Демонтаж электромагнитного тормоза производится путем частичной разборки электродвигателя в соответствии с инструкциями Приложения Г в зависимости от модификации.

При необходимости замените фрикционную накладку.

**Д.2. Порядок монтажа**

Монтаж электромагнитного тормоза проводить в последовательности, обратной демонтажу.

Осуществив монтаж электромагнитного тормоза, перед началом эксплуатации, необходимо проверить и при необходимости отрегулировать величину воздушного зазора X (рис.9 и табл.7-9 РЭ).

При монтаже необходимо проконтролировать величину монтажного зазора  $m$ .

**Д.3. Контроль и регулировка воздушного зазора**

Воздушный зазор измеряется при помощи шаблона (щупа) в трех точках (местах крепления корпуса тормоза).

Воздушный зазор устанавливается при ослабленных винтах 18.1 (рис.9 РЭ). Вращением втулки 18.6 (рис.9 РЭ) против часовой стрелке, если смотреть с неприводной стороны, достигается уменьшение воздушного зазора, вращением по часовой стрелке - увеличение. Установка воздушного зазора производится с помощью шаблона (щупа) на номинальный размер X согласно табл.7-9 РЭ. После равномерной установки воздушного зазора винты подтягиваются и тормоз готов к эксплуатации.





