НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ
ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЭЛЕКТРОМАШ

РЕГИСТР
ИСО 9001

# ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ АСИНХРОННЫЕ

# ДАР, ДАЗ-560, 630

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЛЕУК.528523.001 РЭ

ТИРАСПОЛЬ

# СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ..... 3
1.1 Назначение изделия ..... 3
1.2 Технические характеристики ..... 4
1.3 Состав, устройство и работа ..... 8
1.4 Средства измерения ..... 16
1.5 Маркировка ..... 16
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ ..... 17
2.1 Эксплуатационные ограничения ..... 17
2.2 Подготовка изделия к использованию ..... 19
2.3 Использование изделия ..... 21
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ..... 22
3.1 Общие указания ..... 22
3.2 Меры безопасности ..... 22
3.3 Порядок технического обслуживания ..... 22
Приложение А (обязательное) Допустимая нагрузка двигателей ..... 28
Приложение Б (рекомендуемое) Сушка двигателя ..... 29
Приложение В (справочное) Возможные неисправности и методы их устранения ..... 30

Настоящее "Руководство по эксплуатации" (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с конструкцией короткозамкнутых трехфазных асинхронных электродвигателей ДАР (открытый), ДАЗ (закрытый) (в дальнейшем именуемых - двигатели), условиями работы, техническим обслуживанием, маркировкой, транспортированием и другими данными, необходимыми для правильной эксплуатации двигателей.

С целью повышения технологичности и улучшения конструкции завод - изготовитель, не уведомляя заказчика, может изменить конструкцию двигателей за исключением изменения установочно-присоединительных размеров. Двигатели с установочно-присоединительными размерами, отличающимися от размеров, указанных в настоящем руководстве по эксплуатации, могут быть изготовлены только по техническим требованиям, согласованным с заказчиком.

Долговечность и безаварийная работа двигателя зависит от качества монтажа и правильной эксплуатации.

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1 Назначение изделия

**1.1.1** Двигатели асинхронные ДАР, ДАЗ-560,630 трехфазные с короткозамкнутым ротором предназначены для привода насосов, воздуходувок, вентиляторов, дымососов и других механизмов с аналогичными характеристиками при пуске. Двигатели предназначены для работы от сети переменного тока частотой 50 Гц напряжением 6000 В (по заказу потребителя 3000 В).

**1.1.2** Двигатели асинхронные открытые серии ДАР-560,630 предназначены для эксплуатации в макроклиматических районах с умеренным (У), тропическим (Т), умеренно-холодным (УХЛ) и холодным (ХЛ) климатом при категории размещения 3,4. Двигатели асинхронные закрытые серии ДАЗ-560,630 предназначены для эксплуатации в макроклиматических районах с умеренным (У), тропическим (Т), умеренно-холодным (УХЛ) и холодным (ХЛ) климатом при категории размещения 2,3,4 согласно ГОСТ 15150-69.

**1.1.3** Высота над уровнем моря до 1000 м;

**1.1.4** Среда окружающего воздуха не должна содержать огнеопасных, взрывоопасных, а также химически агрессивных примесей. Запыленность окружающего воздуха не более 2 мг/м$^3$ для двигателей серии ДАР и не более 10 мг/м$^3$ для двигателей серии ДАЗ.

**1.1.5** Двигатель предназначен для эксплуатации в продолжительном режиме S1 и режиме работы с дискретными постоянными нагрузками и частотами вращения S10 ГОСТ IEC 60034-1-2014, ДСТУ IEC 60034-1:2019:

- для работы от сети переменного тока частотой 50 Гц (по заказу потребителя – 60 Гц);
- двигатели допускают работу от преобразователя частоты в диапазоне работы от 10 до 60 Гц при квадратической и кубической зависимости момента сопротивления механизма от частоты вращения и работе частотного преобразователя по закону U/f2=const. и U/f=const.

При работе от преобразователя частоты, в зависимости от типа преобразователя частоты и его параметров (частота коммутации, типа и качества используемых фильтров) электродвигатель должен иметь запас по мощности не менее 15-20% от мощности, потребляемой механизмом.

**1.1.6** Пуск двигателя прямой, обеспечивается при номинальном напряжении сети и при снижении напряжения сети на время пуска до 0,8 номинального значения.

**1.1.7** Двигатель соответствует группе условий эксплуатации М1 и М6 по ГОСТ 17516.1-90 (при внешних источниках механических воздействий, создающих вибрации с частотой 35 Гц при максимальном ускорении 0,5 g или отсутствии ударных нагрузок).

## 1.2 Технические характеристики

**1.2.1** Основные технические данные двигателей указаны в паспорте и на надписной табличке, укрепленной на корпусе статора. Предельные отклонения основных параметров по ГОСТ IEC 60034-1-2014, ДСТУ IEC 60034-1:2019.

По заказу потребителя двигатели могут быть изготовлены с иными параметрами и размерами, оговоренными при заказе и не отраженными в настоящем руководстве по эксплуатации.

**1.2.2** Габаритные и установочно-присоединительные размеры и масса двигателей приведены на рисунке 1 и в таблице 3. Допустимое отклонение массы +2, 5 %.

Отклонение массы и габаритных размеров в меньшую сторону не регламентируется.

**1.2.3** Номинальная мощность двигателя сохраняется при отклонениях напряжения сети от номинального значения в пределах от минус 5% до +10% или при отклонениях частоты переменного тока ± 2,5 % номинального значения. При одновременном отклонении напряжения и частоты переменного тока от номинальных значений, если сумма абсолютных процентных значений этих отклонений не превышает 10% и каждое из отклонений не превышает нормы.

При работе двигателей при температуре воздуха, отличающейся от плюс 40°С, номинальная мощность меняется на величину, приведенную в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Зависимость мощности двигателя от температуры окружающего воздуха

| Температура окружающего воздуха, °С | Снижение мощности не менее, % | Повышение мощности не более, % |
|---|---|---|
| 35 | - | 2 |
| 40 | - | - |
| 45 | 5 | - |
| 50 | 10 | - |
| 55 | 15 | - |

**1.2.4** Двигатели допускают как левое (по умолчанию), так и правое направление вращения. Изменение направления вращения должно осуществляться только при отключенном питании и неподвижном роторе.

**1.2.5** Форма исполнения двигателей IM 1001 ГОСТ2479-79, т.е. на лапах с двумя щитовыми подшипниками качения с горизонтальным расположением вала, одним цилиндрическим рабочим концом вала.

**1.2.6** Конструкция двигателя ДАР обеспечивает степень защиты - IP21, коробки выводов IP55 по ГОСТ 14254-2015, двигателя ДАЗ — IP54 (по заказу потребителя IP55), коробки выводов IP55 по ГОСТ 14254-2015.

**1.2.7** Способ охлаждения двигателей ДАР – IC01, ДАЗ - IC37 по ГОСТ Р МЭК 60034-6-2012.

**1.2.8** Двигатели соответствуют группе условий эксплуатации М1- вибрационные нагрузки, соответствующие степени жесткости 1 (диапазон частот 0,5-0,35 Гц максимальное ускорение 0,5 g по ГОСТ 17516.1-90).

**1.2.9** Основные параметры двигателей приведены в таблице 2.

**1.2.10** Допустимое среднеквадратическое значение виброскорости на холостом ходу при испытании на объекте эксплуатации – не более 2,8 мм/с, под нагрузкой – не более 5,0 мм/с. Допускается кратковременное (длительностью не более 30 минут) повышение среднеквадратического значения виброскорости до 7,1 мм/с при прогреве электродвигателя и смене технологического режима работы приводимого механизма.

Среднеквадратическое значение на фундаменте (конструкции), на которой установлен двигатель, не должно превышать половины от значений, измеренных на подшипниковых узлах электродвигателей.

Уставки по вибрации:

- сигнализация при 4,5 мм/с;
- отключение при 5,0 мм/с свыше 30 минут или 7,1 мм/с.

**1.2.11** Максимально допустимый уровень звуковой мощности двигателя должен соответствовать ГОСТ IEC 60034-9-2014.

Таблица 2 – Основные параметры двигателей ДАР-560

| Типоразмер | Мощность, кВт | Ток статора*, А | Частота вращения* (синхр.), об/мин. | КПД, % | Cos φ | Кратность пускового тока | Скольжение, % | Кратность макс. момента | Кратность пускового момента |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ДАР-560-400-4 | 400 | 45,2 | 1500 | 94,8 | 0,90 | 6,2 | 1,0 | 2,7 | 1,06 |
| ДАР-560-500-4 | 500 | 56,1 | 1500 | 95,2 | 0,90 | 6,3 | 1,0 | 2,7 | 1,13 |
| ДАР-560-630-4 | 630 | 70,0 | 1500 | 95,5 | 0,91 | 6,4 | 1,0 | 2,8 | 1,19 |
| ДАР-560-250-6 | 250 | 29,9 | 1000 | 94,7 | 0,85 | 6,1 | 0,9 | 2,8 | 1,09 |
| ДАР-560-320-6 | 320 | 39,6 | 1000 | 95,0 | 0,86 | 6,2 | 1,0 | 2,8 | 1,16 |
| ДАР-560-400-6 | 400 | 46,4 | 1000 | 95,5 | 0,87 | 6,0 | 1,0 | 2,7 | 1,14 |
| ДАР-560-200-8 | 200 | 25,2 | 750 | 94,5 | 0,81 | 5,7 | 0,9 | 2,7 | 1,11 |
| ДАР-560-250-8 | 250 | 31,1 | 750 | 94,8 | 0,82 | 5,7 | 1,0 | 2,7 | 1,10 |
| ДАР-560-320-8 | 320 | 39,6 | 750 | 95,2 | 0,82 | 5,9 | 1,0 | 2,8 | 1,20 |
| ДАР-560-200-10 | 200 | 25,3 | 600 | 94,5 | 0,80 | 5,6 | 1,0 | 2,6 | 1,11 |
| ДАР-560-250-10 | 250 | 31,5 | 600 | 94,9 | 0,80 | 5,8 | 0,9 | 2,7 | 1,18 |

* Значение тока приведено для напряжения питания 6000 В. При напряжении питания 3000 В значение тока увеличивается в два раза. Напряжение 3000 В должно быть оговорено при заказе.

** Значение частоты вращения приведено для сети с частотой 50 Гц. При частоте сети 60 Гц, частота вращения увеличивается на 20 %.

Таблица 2а – Основные параметры двигателей ДАЗ-560

| Типоразмер | Мощность, кВт | Ток статора*, А | Частота вращения* (синхр.), об/мин. | КПД, % | Cos φ | Кратность пускового тока | Скольжение, % | Кратность макс. момента | Кратность пускового момента |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ДАЗ-560-400-4 | 400 | 45,2 | 1500 | 94,8 | 0,90 | 6,2 | 1,0 | 2,7 | 1,06 |
| ДАЗ-560-500-4 | 500 | 56,1 | 1500 | 95,2 | 0,90 | 6,3 | 1,0 | 2,7 | 1,13 |
| ДАЗ-560-630-4 | 630 | 70,0 | 1500 | 95,5 | 0,91 | 6,4 | 1,0 | 2,8 | 1,19 |
| ДАЗ-560-250-6 | 250 | 29,9 | 1000 | 94,7 | 0,85 | 6,1 | 0,9 | 2,8 | 1,09 |
| ДАЗ-560-320-6 | 320 | 39,6 | 1000 | 95,0 | 0,86 | 6,2 | 1,0 | 2,8 | 1,16 |
| ДАЗ-560-400-6 | 400 | 46,4 | 1000 | 95,5 | 0,87 | 6,0 | 1,0 | 2,7 | 1,14 |
| ДАЗ-560-200-8 | 200 | 25,2 | 750 | 94,5 | 0,81 | 5,7 | 0,9 | 2,7 | 1,11 |
| ДАЗ-560-250-8 | 250 | 31,1 | 750 | 94,8 | 0,82 | 5,7 | 1,0 | 2,7 | 1,10 |
| ДАЗ-560-320-8 | 320 | 39,6 | 750 | 95,2 | 0,82 | 5,9 | 1,0 | 2,8 | 1,20 |
| ДАЗ-560-200-10 | 200 | 25,3 | 600 | 94,5 | 0,80 | 5,6 | 1,0 | 2,6 | 1,11 |
| ДАЗ-560-250-10 | 250 | 31,5 | 600 | 94,9 | 0,80 | 5,8 | 0,9 | 2,7 | 1,18 |

* Значение тока приведено для напряжения питания 6000 В. При напряжении питания 3000 В значение тока увеличивается в два раза. Напряжение 30В00должно быть оговорено при заказе.

** Значение частоты вращения приведено для сети с частотой 50 Гц. При частоте сет Гц, частота вращения увеличивается на 20 %.

Таблица 2б – Основные параметры двигателей ДАР-630

| Типоразмер | Мощность, кВт | Ток статора*, А | Частота вращения* (синхр.), об/мин. | КПД, % | Cos φ | Кратность пускового тока | Скольжение, % | Кратность макс. момента | Кратность пускового момента |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ДАР-630-800-4 | 800 | 92,0 | 1500 | 95,8 | 0,87 | 5,9 | 0,7 | 2,7 | 1,11 |
| ДАР-630-1000-4 | 1000 | 113,0 | 1500 | 96,0 | 0,88 | 5,6 | 0,7 | 2,5 | 1,07 |
| ДАР-630-500-6 | 500 | 58,4 | 1000 | 95,0 | 0,87 | 6,3 | 0,7 | 2,7 | 1,05 |
| ДАР-630-630-6 | 630 | 72,2 | 1000 | 95,3 | 0,88 | 6,3 | 0,7 | 2,7 | 1,11 |
| ДАР-630-800-6 | 800 | 90,9 | 1000 | 95,6 | 0,88 | 5,8 | 0,8 | 2,5 | 1,07 |
| ДАР-630-400-8 | 400 | 49,0 | 750 | 95,3 | 0,82 | 5,8 | 0,7 | 2,6 | 1,05 |
| ДАР-630-500-8 | 500 | 60,0 | 750 | 95,6 | 0,83 | 5,6 | 0,7 | 2,5 | 1,01 |
| ДАР-630-630-8 | 630 | 75,4 | 750 | 95,8 | 0,83 | 5,6 | 0,7 | 2,5 | 1,03 |
| ДАР-630-320-10 | 320 | 40,5 | 600 | 93,9 | 0,81 | 5,9 | 0,8 | 2,6 | 1,20 |
| ДАР-630-400-10 | 400 | 49,8 | 600 | 95,3 | 0,81 | 5,6 | 0,9 | 2,5 | 1,17 |
| ДАР-630-500-10 | 500 | 61,2 | 600 | 95,5 | 0,82 | 5,6 | 0,9 | 2,5 | 1,22 |
| ДАР-630-200-12 | 200 | 25,6 | 500 | 94,1 | 0,80 | 4,8 | 1,0 | 2,2 | 1,02 |
| ДАР-630-250-12 | 250 | 31,8 | 500 | 94,5 | 0,80 | 5,0 | 1,0 | 2,3 | 1,07 |
| ДАР-630-320-12 | 320 | 40,8 | 500 | 94,9 | 0,79 | 5,2 | 1,0 | 2,4 | 1,17 |

* Значение тока приведено для напряжения питания 6000 В. При напряжении питания 3000 В значение тока увеличивается в два раза. Напряжение 3000 В должно быть оговорено при заказе.

** Значение частоты вращения приведено для сети частотой 50 Гц. При частоте сети 6 Гц, частота вращения увеличивается на 20 %.

Таблица 2в – Основные параметры двигателей ДАР-630

| Типоразмер | Мощность, кВт | Ток статора*, А | Частота вращения** (синхр.), об/мин. | КПД, % | Cos φ | Кратность пускового тока | Скольжение, % | Кратность макс. момента | Кратность пускового момента |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ДАЗ-630-800-4 | 800 | 92,0 | 1500 | 95,8 | 0,87 | 5,9 | 0,7 | 2,7 | 1,11 |
| ДАЗ-630-1000-4 | 1000 | 113,0 | 1500 | 96,0 | 0,88 | 5,6 | 0,7 | 2,5 | 1,07 |
| ДАЗ-630-500-6 | 500 | 58,4 | 1000 | 95,0 | 0,87 | 6,3 | 0,7 | 2,7 | 1,05 |
| ДАЗ-630-630-6 | 630 | 72,2 | 1000 | 95,3 | 0,88 | 6,3 | 0,7 | 2,7 | 1,11 |
| ДАЗ-630-800-6 | 800 | 90,9 | 1000 | 95,6 | 0,88 | 5,8 | 0,8 | 2,5 | 1,07 |
| ДАЗ-630-400-8 | 400 | 49,0 | 750 | 95,3 | 0,82 | 5,8 | 0,7 | 2,6 | 1,05 |
| ДАЗ-630-500-8 | 500 | 60,0 | 750 | 95,6 | 0,83 | 5,6 | 0,7 | 2,5 | 1,01 |
| ДАЗ-630-630-8 | 630 | 75,4 | 750 | 95,8 | 0,83 | 5,6 | 0,7 | 2,5 | 1,03 |
| ДАЗ-630-320-10 | 320 | 40,5 | 600 | 93,9 | 0,81 | 5,9 | 0,8 | 2,6 | 1,20 |
| ДАЗ-630-400-10 | 400 | 49,8 | 600 | 95,3 | 0,81 | 5,6 | 0,9 | 2,5 | 1,17 |
| ДАЗ-630-500-10 | 500 | 61,2 | 600 | 95,5 | 0,82 | 5,6 | 0,9 | 2,5 | 1,22 |
| ДАЗ-630-200-12 | 200 | 25,6 | 500 | 94,1 | 0,80 | 4,8 | 1,0 | 2,2 | 1,02 |
| ДАЗ-630-250-12 | 250 | 31,8 | 500 | 94,5 | 0,80 | 5,0 | 1,0 | 2,3 | 1,07 |
| ДАЗ-630-320-12 | 320 | 40,8 | 500 | 94,9 | 0,79 | 5,2 | 1,0 | 2,4 | 1,17 |

* Значение тока приведено для напряжения питания 6000 В. При напряжении питания 3000 В значение тока увеличивается в два раза. Напряжение 3000 В должно быть оговорено при заказе.

** Значение частоты вращения приведено для сети с частотой 50 Гц. При частоте сети 60 Гц, частота вращения увеличивается на 20 %.

## 1.3 Состав, устройство и работа

**1.3.1** Конструктивная компоновка двигателей представлена на рисунке 1.

**1.3.2** Статор (6) состоит из шихтованного сердечника и обмотки.

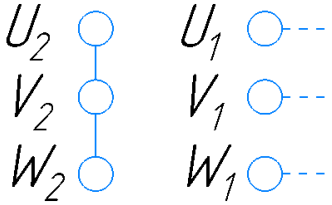
**1.3.3** Сердечник статора состоит из штампованных, покрытых лаком, листов электротехнической стали.

Обмотка статора - петлевая двухслойная, уложена в пазы сердечника статора. Изоляция обмотки статора термореактивная типа "Монолит-2", класса нагревостойкости "Н".

Таблица 3 – Параметры настройки датчиков контроля температуры

| Объект измерения | Способ измерения | Допустимая температура, ° С | Сигнализация | Превышение температуры, ºС, при температуре охлаждающего воздуха 40 ºС |
|---|---|---|---|---|
| | | Для класса Н | Для класса Н | Для класса Н |
| Статор | Метод заложенных термопреобразователей | 180 | 175 | 140 |
| Подшипники | | 100 | 95 | 60 |

Обмотка статора имеет шесть выводных концов, три выводных конца U1, V1, W1 - выведены в силовую коробку выводов (11) с тремя опорными изоляторами, и три: U2, V2, W2 – выведены на опорный изолятор на крышке (18) с противоположной стороны от силовой коробки выводов. Соединение фаз "звезда":




В обмотке и железе статора для контроля температуры электродвигателя установлены 6 термосопротивлений с НСХ-50М или иные (по заказу потребителя), выводные концы которых выведены на пружинные клеммы фирмы WAGO, расположенные под крышкой КИП (12) с правой стороны электродвигателя, если смотреть на рабочий конец вала.

Тип и количество установленных температурных датчиков обозначены в паспорте двигателя.

Схема подключения термосопротивлений приведена в таблице 4:

Таблица 4 - Схема подключения датчиков контроля температуры обмотки и железа статора и маркировка клемм в коробке выводов.

| № клемм при четырехпроводной схеме подключения (6 датчиков) (+/-) | № фазы | Место установки |
|---|---|---|
| 1,2 / 3,4 | Фаза 1 | Железо статора |
| 5,6 / 7,8 | Фаза 2 | |
| 9,10 / 11,12 | Фаза 3 | |
| 13, 14 / 15,16 | Фаза 1 | Обмотка статора |
| 17,18 / 19,20 | Фаза 2 | |
| 21,22 / 23,24 | Фаза 3 | |
| 25,26/27,28 | Подшипник | Передний подшипник |
| 29,30/31,32 | Подшипник | Задний подшипник |
| 33/34 | | PTC-термистор |
| 35/36 | | Антиконденсатный обогрев (при наличии) |

**1.3.4** Корпус (13) сварной, стальной.

**1.3.5** Ротор (5) состоит из сердечника с короткозамкнутой алюминиевой обмоткой (по требованию Заказчика – медной обмоткой) (Беличья клетка), и вала. Сердечник ротора имеет также аксиальные вентиляционные каналы. Ротор отбалансирован динамически. От проворота сердечник крепится на валу при помощи шпонки.

**1.3.6** Подшипниковые щиты (4) сварные из листовой стали. На каждом подшипниковом щите расположены площадки для установки датчиков вибрации.

**1.3.7** Подшипниковый узел состоит из однорядного роликового подшипника (2) NU 326, для двигателей 630 габарита, и NU 324, для двигателей 560 габарита, со стороны рабочего конца вала и шарикового подшипника (9) 6326, для двигателей 630 габарита, и 6324, для двигателей 560 габарита, с противоположной стороны, внутренней и наружной крышек с лабиринтными каналами, маслосбрасывающих и дистанционных колец. По заказу потребителя, двигатель может быть изготовлен на иных подшипниках, оговоренных при заказе и не отраженных в настоящем руководстве по эксплуатации. Точные типы установленных подшипников обозначены в паспорте на электродвигатель.

Расчетный срок службы подшипников – не менее 40000 часов. Данный ресурс обеспечивается при полном соблюдении всех правил монтажа, центровки и эксплуатации, в т.ч. надлежащей жесткости опорных конструкций, соблюдения периодичности пополнения смазки подшипников.

**Внимание! По отдельному заказу потребителя электродвигатель может изготавливаться с токоизолированными подшипниковыми узлами и упрочненными подшипниковыми шейками вала, выполненными по технологии газотермического напыления специальным керамическим покрытием. Твердость покрытия позволяет исключить износ подшипниковых шеек вала при замене подшипников, а его изоляционные свойства, в совокупности с торцевыми изоляционными прокладками (из синтофлекса) между деталями**

**подшипникового узла и внутренней обоймой подшипника – позволяют исключить образование подшипниковых токов и преждевременный износ подшипников. Срок службы данного покрытия равен сроку службы двигателя. Съем и монтаж подшипников допускается выполнять с использованием гидравлических и механических съемников. При монтаже подшипник должен быть разогрет до температуры 70-90 °С. При съеме и монтаже подшипников не допускаются удары по ним, а также по валу.**

Сопротивление изоляции токоизолированных подшипниковых узлов, измеренное мультиметром, должно быть не менее 3 кОм. Для сброса и удаления отработанной смазки подшипниковые узлы снабжены в нижней части подшипниковых крышек (15 и 17) камерой с крышкой (20).В верхней части подшипниковых крышек (15 и 17) установлены масленки (22) для пополнения подшипниковых узлов смазкой.

Для контроля температуры подшипников в подшипниковых щитах двигателя установлены термопреобразователи с четырехпроводной схемой подключения и НСХ-50М или иных (по заказу потребителя), выводные концы которых выведены на клеммы фирмы WAGO, расположенные под крышкой КИП (12) с правой стороны электродвигателя, если смотреть на рабочий конец вала.

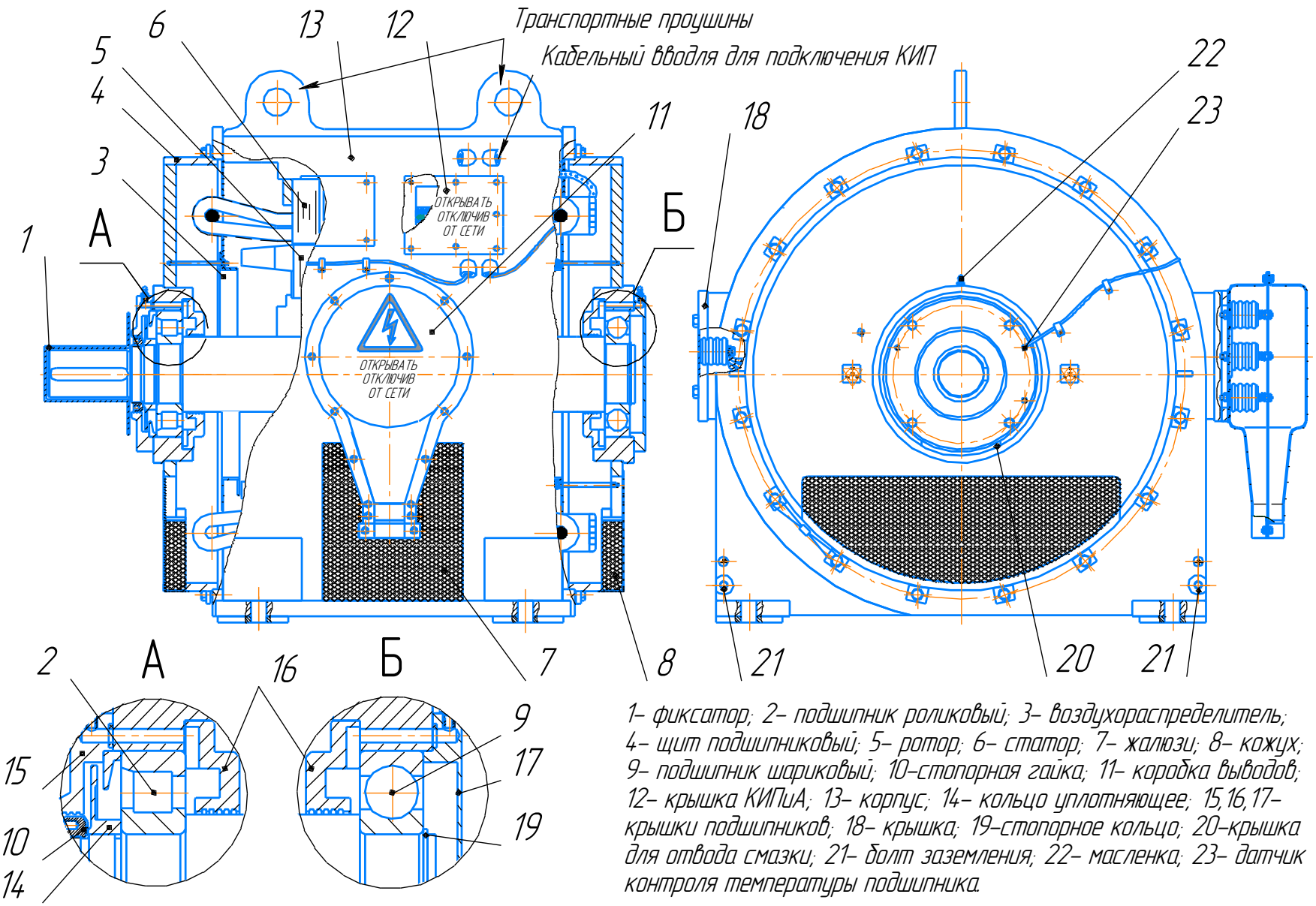
**1.3.8** Коробка выводов (11) расположена с правой стороны двигателя, если смотреть со стороны приводимого механизма. По требованию заказчика коробка выводов может быть расположена слева путем замены местами коробки выводов (11) и крышки (18) и переключена согласно схеме, указанной в п.п.1.3.3.

**1.3.9** Вывод коробки выводов допускает как сухую разделку, так и заливку компаундной массой концов подводимого силового кабеля. При заливке ввода массой, необходимо сделать воронку по форме и внутренним размерам ввода для предотвращения прилипания массы к половинкам коробки выводов.Наконечники выводных концов обмотки статора и выводов подводимого силового кабеля должны иметь непосредственный контакт. Конструкция коробки выводов обеспечивает ее поворот на угол, равный 90°.

**1.3.10** Воздухораспределитель (3) сварной из тонколистовой стали со стеклотекстолитовыми кольцами или сегментами.

**1.3.11** На щитах и боковых поверхностях корпуса статора двигателей серии ДАР, предусмотрены воздухозаборники, закрытые сетками, для двигателей серии ДАЗ-630 – закрытия на торцах корпуса статора, а на щитах предусмотрены фланцы для принудительной подачи охлаждающего воздуха с необходимым расходом 1,4 м$^3$/сек (ДАЗ-560 - 1,2 м$^3$/сек). Необходимый перепад статического давления (при необходимом расходе охлаждающего воздуха) - 20 кг/м$^2$.

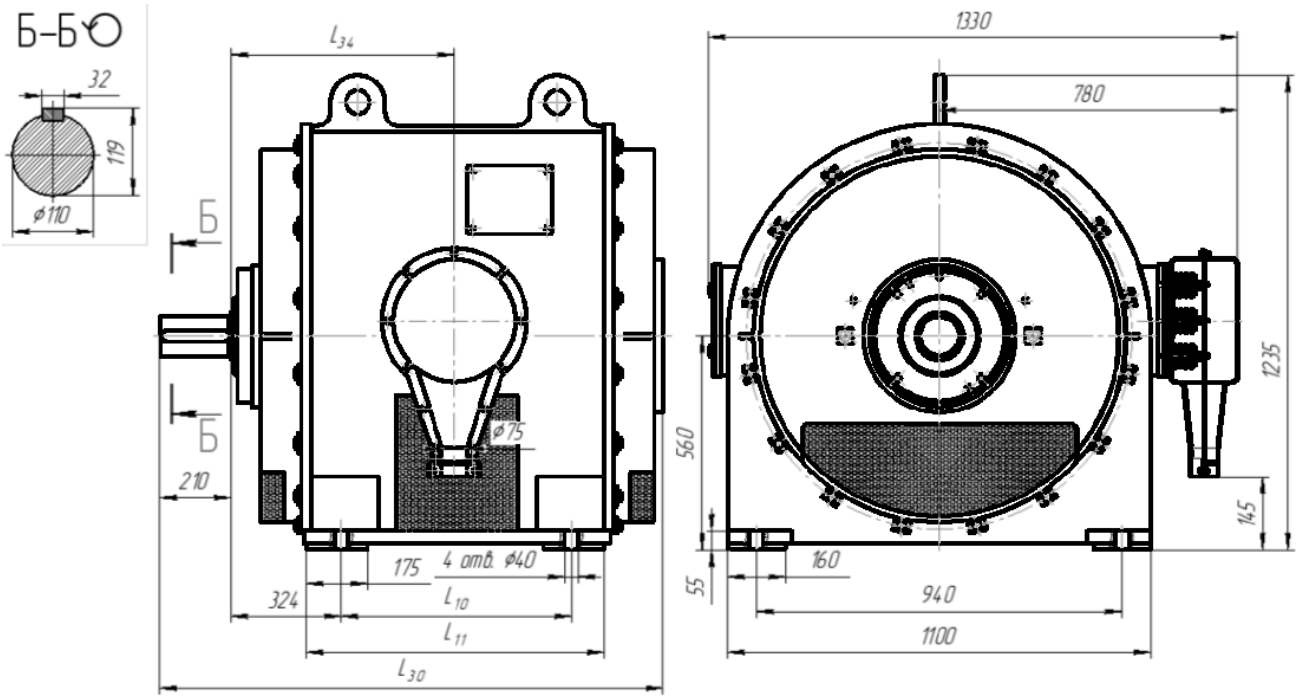
**1.3.12** По заказу потребителя электродвигатели могут быть укомплектованы антиконденсатным обогревом, выполненным гибкими нагревательными лентами, расположенными внутри электродвигателя. Мощность и количество нагревательных лент указаны в паспорте на электродвигатель. Выводные концы лент выведены в коробку выводов КИП на клеммы пружинные согласно таблицы 4. Во время работы электродвигателя антиконденсатный обогрев должен быть отключен. Сушку электродвигателя с помощью встроенного антиконденсатного обогрева производить только на выключенном двигателе.




1– фиксатор; 2– подшипник роликовый; 3– воздухораспределитель; 4– щит подшипниковый; 5– ротор; 6– статор; 7– жалюзи; 8– кожух; 9– подшипник шариковый; 10–стопорная гайка; 11– коробка выводов; 12– крышка КИПиА; 13– корпус; 14– кольцо уплотняющее; 15,16,17– крышки подшипников; 18– крышка; 19–стопорное кольцо; 20–крышка для отвода смазки; 21– болт заземления; 22– масленка; 23– датчик контроля температуры подшипника.

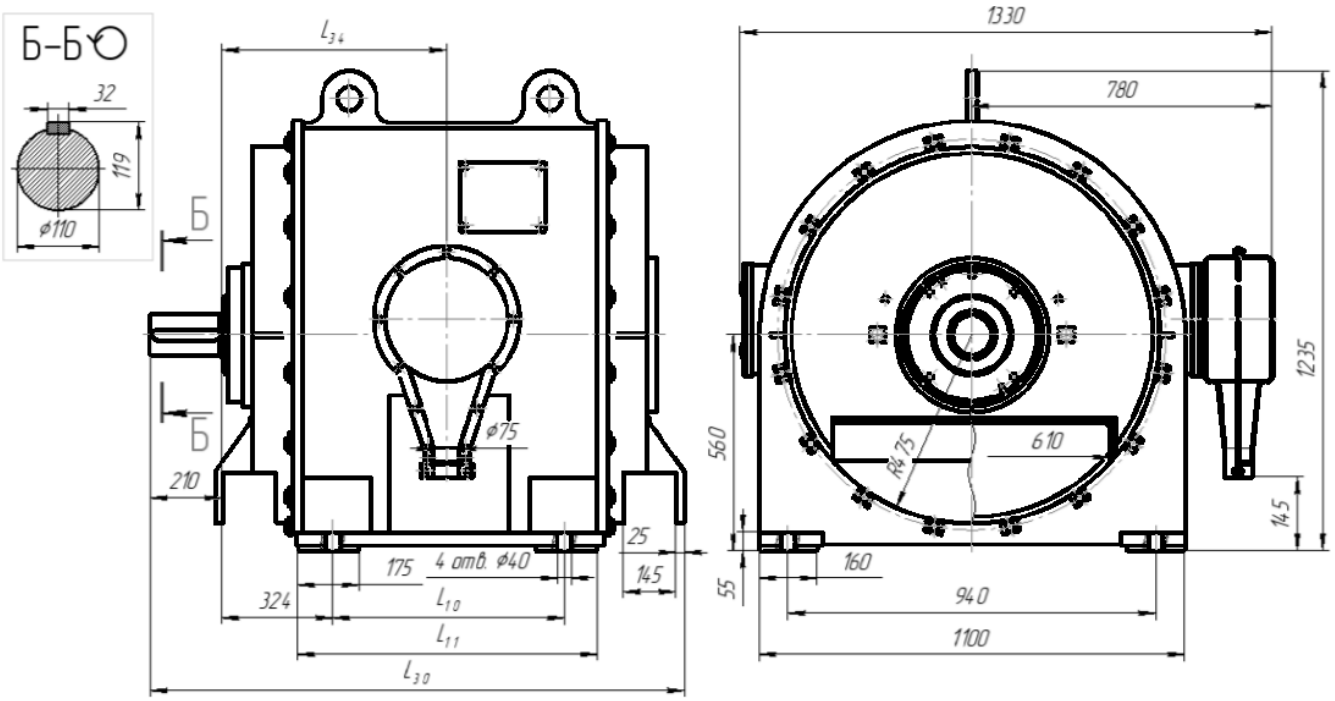
Рис.1 – Устройство двигателя

Рис.1.1 Габаритные, установочные и присоединительные размеры электродвигателей ДАР-560



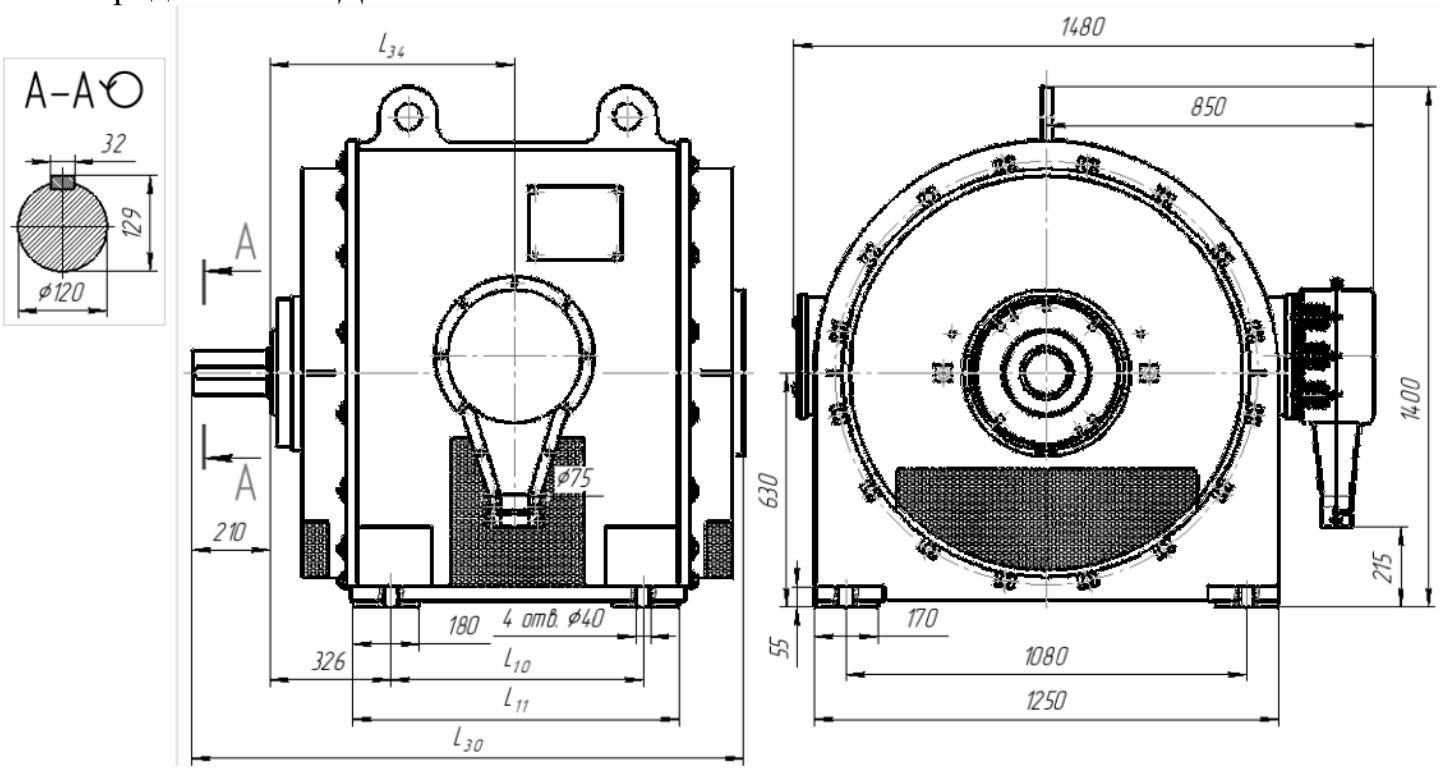

| Типоразмер | $L_{30}$ | $L_{11}$ | $L_{34}$ | $L_{10}$ | Масса, кг |
|---|---|---|---|---|---|
| ДАР-560-400-4 | 1315 | 680 | 550 | 480 | 2450 |
| ДАР-560-500-4 | 1415 | 780 | 600 | 580 | 2750 |
| ДАР-560-630-4 | 1515 | 880 | 650 | 680 | 3250 |
| ДАР-560-250-6 | 1415 | 780 | 600 | 580 | 2500 |
| ДАР-560-320-6 | 1415 | 780 | 600 | 580 | 2650 |
| ДАР-560-400-6 | 1515 | 880 | 650 | 680 | 3000 |
| ДАР-560-200-8 | 1315 | 680 | 550 | 480 | 2400 |
| ДАР-560-250-8 | 1415 | 780 | 600 | 580 | 2700 |
| ДАР-560-320-8 | 1515 | 880 | 650 | 680 | 3100 |
| ДАР-560-200-10 | 1315 | 680 | 550 | 480 | 2700 |
| ДАР-560-250-10 | 1415 | 780 | 600 | 580 | 2950 |

Рис.1.2 Габаритные, установочные и присоединительные размеры электродвигателей ДАЗ-560



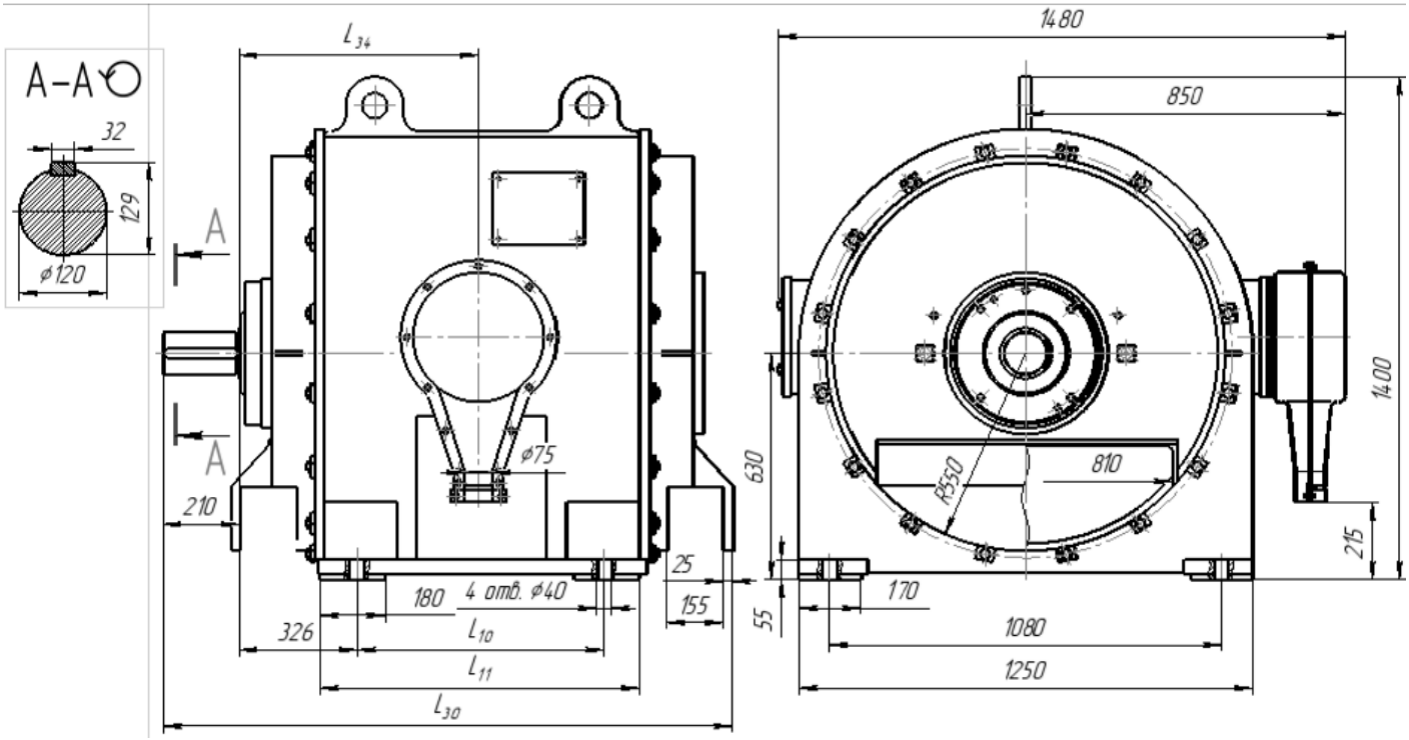

| Типоразмер | $L_{30}$ | $L_{11}$ | $L_{34}$ | $L_{10}$ | Масса, кг |
|---|---|---|---|---|---|
| ДАЗ-560-400-4 | 1365 | 680 | 550 | 480 | 2600 |
| ДАЗ-560-500-4 | 1465 | 780 | 600 | 580 | 2900 |
| ДАЗ-560-630-4 | 1565 | 880 | 650 | 680 | 3400 |
| ДАЗ-560-250-6 | 1465 | 780 | 600 | 580 | 2650 |
| ДАЗ-560-320-6 | 1465 | 780 | 600 | 580 | 2800 |
| ДАЗ-560-400-6 | 1565 | 880 | 650 | 680 | 3150 |
| ДАЗ-560-200-8 | 1365 | 680 | 550 | 480 | 2550 |
| ДАЗ-560-250-8 | 1465 | 780 | 600 | 580 | 2850 |
| ДАЗ-560-320-8 | 1565 | 880 | 650 | 680 | 3250 |
| ДАЗ-560-200-10 | 1365 | 680 | 550 | 480 | 2850 |
| ДАЗ-560-250-10 | 1465 | 780 | 600 | 580 | 3100 |

Рис.1.3 Габаритные, установочные и присоединительные размеры электродвигателей ДАР-630




| Типоразмер | $L_{30}$ | $L_{11}$ | $L_{34}$ | $L_{10}$ | Масса, кг |
|---|---|---|---|---|---|
| ДАР-630-800-4 | 1517 | 880 | 660 | 680 | 3950 |
| ДАР-630-1000-4 | 1667 | 1030 | 725 | 830 | 4650 |
| ДАР-630-500-6 | 1417 | 780 | 600 | 580 | 3400 |
| ДАР-630-630-6 | 1517 | 880 | 660 | 680 | 3800 |
| ДАР-630-800-6 | 1667 | 1030 | 725 | 830 | 4450 |
| ДАР-630-400-8 | 1417 | 780 | 600 | 580 | 3550 |
| ДАР-630-500-8 | 1517 | 880 | 660 | 680 | 4000 |
| ДАР-630-630-8 | 1667 | 1030 | 725 | 830 | 4500 |
| ДАР-630-320-10 | 1417 | 780 | 600 | 580 | 3500 |
| ДАР-630-400-10 | 1417 | 780 | 600 | 580 | 3950 |
| ДАР-630-500-10 | 1517 | 880 | 660 | 680 | 4400 |
| ДАР-630-200-12 | 1417 | 780 | 600 | 580 | 3500 |
| ДАР-630-250-12 | 1417 | 780 | 600 | 580 | 3900 |
| ДАР-630-320-12 | 1517 | 880 | 660 | 680 | 4350 |

Рис.1.4 Габаритные, установочные и присоединительные размеры электродвигателей ДАЗ-630




| Типоразмер | $L_{30}$ | $L_{11}$ | $L_{34}$ | $L_{10}$ | Масса, кг |
|---|---|---|---|---|---|
| ДАЗ-630-800-4 | 1585 | 880 | 660 | 680 | 4100 |
| ДАЗ-630-1000-4 | 1735 | 1030 | 725 | 830 | 4800 |
| ДАЗ-630-500-6 | 1485 | 780 | 600 | 580 | 3550 |
| ДАЗ-630-630-6 | 1585 | 880 | 660 | 680 | 3950 |
| ДАЗ-630-800-6 | 1735 | 1030 | 725 | 830 | 4600 |
| ДАЗ-630-400-8 | 1485 | 780 | 600 | 580 | 3700 |
| ДАЗ-630-500-8 | 1585 | 880 | 660 | 680 | 4150 |
| ДАЗ-630-630-8 | 1735 | 1030 | 725 | 830 | 4650 |
| ДАЗ-630-320-10 | 1485 | 780 | 600 | 580 | 3650 |
| ДАЗ-630-400-10 | 1485 | 780 | 600 | 580 | 4100 |
| ДАЗ-630-500-10 | 1585 | 880 | 660 | 680 | 4550 |
| ДАЗ-630-200-12 | 1485 | 780 | 600 | 580 | 3650 |
| ДАЗ-630-250-12 | 1485 | 780 | 600 | 580 | 1450 |
| ДАЗ-630-320-12 | 1585 | 880 | 660 | 680 | 4500 |

### 1.4 Средства измерения

**1.4.1** Для проверки сухости изоляции измеряется сопротивление изоляции спустя 15 и 60с с момента приложения напряжения при одной и той же частоте вращения рукоятки мегаомметра. Критерием сухости является коэффициент абсорбции Kd - отношение значений сопротивления изоляции при различной длительности приложенного абсорбции напряжения. Изоляция считается сухой, если коэффициент Kd > 1,3.

$$Kd = \frac{R_{60}}{R_{15}} \qquad (1)$$

где: R60 - сопротивление изоляции спустя 60 сек. с момента приложения напряжения,

R15 - сопротивление изоляции спустя 15 сек. с момента приложения напряжения.

**1.4.2** Сопротивление изоляции обмотки статора измеряется мегомметром с рабочим напряжением 2500 В.

## 1.5 Маркировка

**1.5.1** На корпусе двигателя имеется табличка с основными техническими данными.

**1.5.2** На торце рабочего конца вала, ударным способом, нанесен порядковый номер двигателя.

**1.5.3** На передней стойке двигателя указывается наименование изделия, условное обозначение, порядковый номер, дата изготовления.

**1.5.4** Маркировка выводов обмотки статора - по ГОСТ 26772-85.

**1.5.5** Знаки заземления должны быть окрашены красной эмалью.

# 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

## 2.1 Эксплуатационные ограничения

**2.1.1** Эксплуатацию и техническое обслуживание двигателя должен выполнять персонал, имеющий допуск к обслуживанию высоковольтных установок, изучивший настоящее руководство, и прошедший проверку знаний согласно "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭ), "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок у потребителей" (ПТБ).

**2.1.2** Максимальная температура наружной поверхности двигателя перед проведением ремонтов и осмотров не должна превышать 45ºС;

**2.1.3** Двигатель должен эксплуатироваться в условиях, указанных в подразделе 1.1.

**2.1.4** На местах установки двигателей фундаменты должны быть возведены по проектам, разработанным проектными организациями, выполняющими строительную часть проекта в соответствии с установочными размерами двигателей.

**2.1.5** Подъем двигателя должен производиться в горизонтальном положении с помощью стропов с крюками, продетыми в транспортные отверстия корпуса двигателя.

**2.1.6 ЗАПРЕЩАЕТСЯ!** накидывать стропы на поверхность рабочего конца вала.

**2.1.7** Изменение направления вращения двигателя допускается после полной остановки ротора.

**2.1.8** Пополнение подшипниковых узлов смазкой должно выполняться через масленки с периодичностью в 1000 ч работы двигателя.

**2.1.9** Сбор отработанной и замена смазки производится при капитальном ремонте. Для смазки подшипников должна использоваться консистентная смазка – Литол-24. По заказу потребителя двигатель может быть изготовлен с применением иных смазок, не оговоренных в настоящем руководстве по эксплуатации. Точный тип смазки, заложенной в подшипниковые узлы электродвигателя, обозначен в паспорте электродвигателя.

При удалении старой смазки необходимо промыть подшипниковые узлы в бензине или керосине.

Количество смазки на каждый подшипниковый узел при полной замене 700г, при пополнении 100 г.

**2.1.10** Рекомендуется замена подшипников через 15 000 ч работы.

**2.1.11** Двигатели должны обеспечивать:

- три пуска подряд (с интервалом 10 мин) из практически холодного состояния;
- два пуск из горячего состояния (с интервалом 15 мин);
- последующие пуски через 3 ч.

В пределах числа пусков двигатели должны допускать до 250 пусков в год и до 2000 пусков за срок службы.

**2.1.12** Двигатели должны допускать правое и левое направление вращения. Изменение направления вращения должно осуществляться только из состояния покоя.

**2.1.13** Температура подшипников не должна превышать 100 °С.

**2.1.14** Сопротивление изоляции обмоток относительно корпуса и между обмотками (измеренное мегаомметром на 2,5 кВ) должно быть, не менее:

- в практически холодном состоянии – 6 МОм;
- при установившейся рабочей температуре – 6 МОм;
- при воздействии влажности воздуха – 3 МОм.

Сопротивление изоляции термопреобразователей сопротивления относительно корпуса (измеренное мегаомметром на 0,5 кВ) должно быть не менее 0,5 МОм.

**2.1.15** Величина сопротивления между заземляющим зажимом и любой доступной для прикосновения нетоковедущей частью двигателя, которая может оказаться под напряжением, не должна превышать 0,1 Ом.

**2.1.16** Изоляция обмоток относительно корпуса и между обмотками должна выдерживать без повреждения испытательное напряжение согласно ГОСТ IEC 60034-1-2014, ДСТУ IEC 60034-1:2019. Междувитковая изоляция должна выдерживать без повреждения испытательное напряжение 1,3 Uном.

**2.1.17** Коэффициент абсорбции, являющийся критерием сухости обмотки статора, должен быть не менее 1,3.

**2.1.18** Соединение двигателя с приводным механизмом осуществлять посредством зубчатых упругих муфт повышенной точности, упругих втулочно-пальцевых муфт, упругих пластинчатых муфт или иных муфт, предназначенных для соединения электродвигателя с приводным механизмом.

Насадить полумуфту на выступающий конец вала, предварительно ее подогрев. Допустимое биение полумуфты при центровке в радиальном и осевом направлениях не более 0,05 мм. Расстояние между полумуфтами должно быть от 5 до 10 мм. Наибольший допустимый угол перекоса 1º. При этом не должно возникать осевых усилий, действующих на вал двигателя, а радиальные усилия на выступающий конец вала двигателя от передачи вращающего момента не должны превышать значения, равного 0,1 Мном, отнесенного к радиусу муфты, по которому передается крутящий момент.

Полумуфты, соединяющие двигатель с приводным механизмом, должны быть закрыты кожухом.

**ВНИМАНИЕ!**
**КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ ДВИГАТЕЛЬ С ПОВРЕЖДЕННЫМИ ДЕТАЛЯМИ И ДРУГИМИ НЕИСПРАВНОСТЯМИ!**

## 2.2 Подготовка изделия к использованию

**Внимание! Монтаж и первый пуск двигателя в эксплуатацию производить в присутствии представителя завода – изготовителя (при наличии отдельного договора на проведение шеф-монтажных и пусконаладочных работ), либо, по письменному согласованию, без представителя с последующим направлением акта на завод-изготовитель в течение 20 дней с момента ввода в эксплуатацию. Разборка двигателя, в том числе подшипниковых узлов и снятие кожуха вентилятора в период гарантийного срока без присутствия представителя или письменного разрешения завода-изготовителя запрещена!**

**Технический акт ввода в эксплуатацию должен быть оформлен согласно установленной форме завода-изготовителя (бланк акта ввода в эксплуатацию можно скачать по ссылке http://ao-electromash.ru/files/akt.pdf на официальном сайте НП ЗАО «Электромаш» г.Тирасполь).**

**Гарантия завода-изготовителя на период эксплуатации двигателя подтверждается только при направлении технического акта в вышеуказанные сроки.**

Пробный пуск произвести по возможности без нагрузки для проверки исправности механической части (отсутствие затиров, вибрации и пр.), а также правильности направления вращения.

**2.2.1** При подготовке двигателя, необходимо соблюдать эксплуатационные ограничения, указанные в подразделе 2.1, правила техники безопасности при проведении погрузочно-разгрузочных работ и следующие меры безопасности:

- запрещается проводить какие - либо операции на работающем двигателе, вскрывать выводные устройства двигателя, находящегося под напряжением и касаться токоведущих и вращающихся частей;
- перед пуском двигатель и коробка выводов должны быть заземлены. Места контактов заземляющих болтов должны быть зачищены до металлического блеска и после соединения предохранены от коррозии. Болты для заземления присоединить к общей сети заземления;
- перед пуском двигатель должен быть тщательно и надежно закреплен на фундаменте.

**Внимание! Вибрация электродвигателя в значительной степени зависит от способа установки, качества монтажа и фундамента на который установлен электродвигатель.**

При установке двигателя на фундамент следует руководствоваться настоящим руководством (габаритными, установочными, присоединительными размерами и массой двигателей), а также ведомственными строительными нормами по монтажу электрических машин.

Фундамент должен удовлетворять требованиям СНиП 2.02.05-87, СНиП 2.02.03-85, СНиП 2.03.01-84, СНиП II-23-81, ГОСТ IEC 60034-14-2014, ДБН В.2.1-10-2009 Изменение№1(кроме раздела 5), ГОСТ IEC 60034-1-2014; ДСТУ Б

В.2.1-27:2010(раздел 5), ДБН В.2.6-98:2009, ДБН В.2.6-163:2010 крім розділів 15*-19, ДСТУ Б В.2.6-194:2013 у частині розділів 15*-19, ДСТУ EN IEC 60034-14:2019 и пр.

Двигатель выставляется на монтажных плитах. При выставлении двигателя допускается применение прокладок, располагаемых по обе стороны от фундаментных болтов по длине лапы электродвигателя; суммарная толщина регулировочных прокладок между плитой и лапами корпуса двигателя не должна превышать 2 мм. Для центровки двигателя с приводным механизмом в конструкции лап двигателя предусмотрены отжимные болты для вертикальных перемещений двигателя.

Перед закреплением двигателя к монтажным плитам суммарный зазор между поверхностью лап корпуса двигателя, прокладками и опорной поверхностью плит должен быть не более 0,05мм.

Замеры зазоров производить при незатянутых болтах двигателя к фундамен ту (фундаментной или переходной раме (плите)). Затягивать болты, крепящие двигатель к плитам, поочередно и равномерно.

Допускается провисание не более 15% опорной поверхности лап относительно подлапников фундаментной плиты.

Допустимое отклонение от горизонтальной плоскости при монтаже на стационарных объектах эксплуатации ±1°. При монтаже на подвижной платформе, понтонах или санях допускается отклонение расположения электродвигателя от горизонтальной плоскости вдоль оси вала – не более ±3°, поперек оси вала – не более ±10°, при этом допустимое отклонение электродвигателя совместно с рамой и агрегатом в процессе работы не должно превышать вдоль оси вала – не более ±2°, а поперек оси вала – не более ±5° относительно горизонтальной плоскости.

**Внимание! Отклонение двигателя от горизонтальной плоскости более чем на 1° и наличие в процессе работы колебаний электродвигателя с агрегатом и рамой может привести к уменьшению ресурса подшипников и потребовать более частую их замену.**

-при монтаже двигатель установить таким образом, чтобы он, по возможности, был доступен для наблюдения и технического осмотра.

**2.2.2** Порядок подготовки к установке двигателя:

- очистить место вблизи двигателя и обеспечить проходы для его обслуживания;

- расконсервировать двигатель, снять транспортные прокладки, установленные на жалюзи корпуса и окна в подшипниковых щитах, снять фиксатор с рабочего конца вала.

- осмотреть наружные и доступные внутренние части двигателя, убедиться в отсутствии видимых неисправностей;

- очистить двигатель от возможного загрязнения сухим сжатым воздухом давлением не выше 0,2 МПа;

- провернуть ротор вручную и убедиться в отсутствии заклинивания ротора;

- проверить щупом шириной 8 мм равномерность воздушного зазора на длине одного пакета с обеих сторон двигателя. Допустимые отклонения воздушного зазора ±10% от среднего;

- проверить сопротивление изоляции обмотки статора;

- проверить сухость изоляции в соответствии с 1.4.1, при необходимости, двигатель следует подвергнуть сушке (приложение Б).

**2.2.3** Порядок установки двигателя:

Насадить предварительно подогретую полумуфту на рабочий конец вала согласно п.2.1.18;

- установить и закрепить двигатель на фундаменте согласно п.2.2.1;

- проверить соответствие напряжения сети напряжению, указанному на табличке;

- произвести подключение двигателя к электропитанию (на время транспортирования коробка выводов устанавливается вдоль оси вала);

- проверить правильность и надежность соединения силового кабеля с выводами обмотки статора;

− проверить наличие и надежность заземления двигателя и коробки выводов;

- проверить затяжку крепящих и контактных болтовых соединений;

- провести пробный пуск двигателя на холостом ходу, при обкатке установившийся нагрев подшипников двигателя не должен превышать 60ºС, а вибрация подшипниковых узлов не должна превышать норм, указанных в 1.2.11;

- произвести центровку двигателя с механизмом. Допустимое радиальное и осевое биение полумуфты не более 0,05 мм. После окончательной центровки число прокладок под каждой из лап корпуса статора не должно превышать трех. Прокладки должны прилегать друг к другу по всей площади, в отдельных местах допускается прохождение щупа толщиной 0,05 мм между прокладками.

**Выполнение работ по проведению центровки при вводе в эксплуатацию должно быть оформлено актом, с указанием результатов центровки двигателя с приводным механизмом.**

Провести пробный пуск, вибрация подшипниковых узлов не должна превышать значений, указанных в 1.2.11.

**2.2.4** После пробного пуска, остановки и устранения замеченных неисправностей и недостатков запустить двигатель на нормальный режим работы.

### 2.3 Использование изделия

**2.3.1** При эксплуатации двигателя необходимо:

- выполнить все действия по подготовке изделия к использованию согласно 2.2.1.

- соблюдать эксплуатационные ограничения согласно 2.1;

- соблюдать меры безопасности, указанные в 2.2;

- следить за соответствием условий эксплуатации. Грязь, влага и масло являются распространенными причинами снижения сопротивления изоляции об-

моток, а также повышенного нагрева двигателя вследствие ухудшения его вентиляции;

- следить за температурным режимом подшипников и не допускать превышения величины вибрации, указанной в настоящем руководстве. Нормальная работа подшипников характеризуется равномерным гулом шариков и роликов, неравномерный стук или удары указывают на повреждение подшипника или на присутствие постороннего тела на его рабочих поверхностях. Если промывка подшипника не приводит к улучшению его работы, подшипник следует заменить;

- контролировать состояние токоведущих контактов, надежность крепления болтовых соединений и режим работы двигателя;

- вести журнал, в котором следует регулярно записывать данные замеров сопротивления изоляции, температуру корпуса и подшипниковых узлов, число пусков и остановок и их причины, техосмотры, ремонты и т.п.

**2.3.2** Возможные неисправности и методы их устранения приведены в приложении В.

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 3.1 Общие указания

**3.1.1** При эксплуатации двигателя необходимо проводить:

- ежесменный (ежесуточный) осмотр;
- технический осмотр.

**3.1.2** Периодичность технических осмотров устанавливать в зависимости от производственных условий, но не реже одного раза в шесть месяцев.

### 3.2 Меры безопасности

**3.2.1** При техническом обслуживании двигателя необходимо соблюдать все мероприятия, предусмотренные руководством по эксплуатации.

**3.2.2** При эксплуатации двигателя необходимо соблюдать эксплуатационные ограничения, указанные в подразделе 2.1 и меры безопасности, указанные в 2.2.1.

**3.2.3** Технический осмотр двигателя должен производиться только после полного отключения его от сети электропитания.

**Эксплуатация двигателя с поврежденными деталями, без приборов температурного контроля подшипников и другими неисправностями категорически запрещается!**

### 3.3 Порядок технического обслуживания

**3.3.1** При ежесуточном (ежесменном) осмотре проверить визуально:

- целостность корпуса статора, щитов, коробки выводов;

- наличие заземления;
- наличие крепежных болтов и их затяжку;
- сохранность знаков маркировки.

**3.3.2** При техническом осмотре:
- очистить поверхность двигателя от загрязнения;
- проверить состояние заземления;
- проверить соединение двигателя с рабочим механизмом;
- замерить сопротивление изоляции обмотки статора относительно корпуса;
- осмотреть силовые зажимы, проверить подсоединение жил кабеля к силовым зажимам и надежность зажатия кабеля уплотнительным кольцом в муфте кабельной;
- измерить величину вибрации подшипниковых узлов;
- измерить нагрев подшипников;
- пополнить смазкой подшипниковые узлы.

При пополнении подшипниковых узлов смазкой вал двигателя прокрутить от руки. Подшипниковые узлы считаются заполненными свежей смазкой, если при шприцевании с прокручиванием вала от руки, смазка начинает поступать в камеру сброса.

### 3.4 Консервация

**3.4.1** Консервация предусматривает нанесение на наружные неокрашенные сопрягаемые поверхности деталей и узлов двигателя временного покрытия в целях предохранения их от коррозии на время транспортирования и хранения на складе заказчика сроком не более 1 года со дня изготовления на заводе-изготовителе. При истечении этого срока узлы двигателя должны быть подвергнуты проверке и, при необходимости, переконсервированы.

**3.4.2** Подготовку поверхности перед консервацией и консервацию производить в соответствии с требованием ГОСТ 9.014-78.

**3.4.3** Для консервации неокрашенных поверхностей сопряжения деталей (опорные поверхности корпуса статора, замки щитов и корпуса статора, свободный конец вала, резьбовые и проходные отверстия) применять смазку, заложенную в подшипниковых узлах. Точный тип смазки обозначен в паспорте двигателя.

**3.4.4** Смазку наносить на консервируемую поверхность в холодном состоянии сплошным слоем без пропусков. Количество нанесенной смазки должно исключать вытекание ее из отверстий.

**3.4.5** Свободный конец вала после нанесения смазки обернуть двумя слоями ингибированной бумаги ГОСТ 16293-89 с перекрытием кромок не менее 100 мм матовой стороной к защищаемой поверхности или после нанесения масла обернуть парафинированной бумагой ГОСТ 9569-79 и обвязать.

# 4 ТЕКУЩИЙ И КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ

## 4.1 Общие указания

**4.1.1** Текущие ремонты двигателя проводятся между капитальными ремонтами. Необходимость, периодичность и объем текущих ремонтов устанавливается в зависимости от технического состояния двигателя и условий его эксплуатации.

**4.1.2** Капитальные ремонты двигателя проводятся с разборкой (полной) двигателя и, как правило, совмещаются с капитальным ремонтом механизма, но не реже одного раза в 5 лет. При разборке двигателя необходимо отмечать положение всех сопрягаемых деталей маркировкой, чтобы при сборке поставить их на свое место.

**4.1.3** Первый ремонт с разборкой двигателя и выводом ротора допускается проводить по истечении гарантийного срока. При этом, кроме перечисленого в п.3.3, необходимо:

- очистить все узлы и детали от пыли и грязи, а также удалить старую смазку со всех законсервированных поверхностей ветошью без ворса, слегка смоченной в бензине;
- продуть двигатель сжатым воздухом;
- измерить сопротивление изоляции обмотки статора;
- измерить величину воздушного зазора;
- проверить состояние выводных проводов обмотки статора, особое внимание обратить на изоляцию проводов, качество крепления проводов к силовым зажимам;
- провести внутренний осмотр выводных устройств и проверить контактные соединения (силовые зажимы обмотки статора, состояние проходных изоляторов и т.д.);
- проверить состояние механических соединений на вращающихся частях;
- проверить состояние подшипников, смазки и, в случае необходимости, пополнить или заменить смазку, или заменить подшипники;
- проверить визуально состояние активных частей (заклиновку обмотки статора, крепление лобовых частей, состояние короткозамкнутой обмотки ротора, состояние внутренней поверхности статора и наружной поверхности ротора). При наличии шероховатостей на поверхностях статора и ротора зачистить их и отшлифовать, после чего статор и ротор тщательно продуть сжатым воздухом, а зачищенные места покрыть тонким слоем электроизоляционного лака или эмали соответствующего класса нагревостойкости.

**ВНИМАНИЕ!**
**КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ РАЗБИРАТЬ ДВИГАТЕЛЬ В ПЕРИОД ГАРАНТИЙНОГО СРОКА.**

**4.1.4** Для ремонта двигателя необходимо:

- отключить двигатель от сети, заземления и системы контроля температуры;
- снять кожух, закрывающий полумуфту;
- отсоединить двигатель от приводного механизма;
- отсоединить от двигателя подводимые к нему провода (питание, пускорегулирующая аппаратура, заземление) и снять боковую обшивку;
- вывернуть болты, крепящие двигатель к фундаменту, снять контрольные штифты;
- снять двигатель с фундамента;
- снять полумуфту;
- разобрать двигатель.

При разборке двигателя применять съемник для снятия внутренних и наружных колец подшипников и отжимные болты при съеме подшипниковых щитов и крышек, используя имеющиеся в этих узлах и деталях резьбовые отверстия.

**4.1.5** Разборку двигателя производить в последовательности:

- снять наружные подшипниковые крышки;
- снять щиты со стороны свободного конца вала и с противоположной стороны;
- установить трубу длиной не менее длины корпуса на свободный конец вала ротора, застропить за трубу и нерабочий участок противоположного конца вала, вывести ротор за статор.

**4.1.6** Снятие подшипников с вала производить только в случае замены самих подшипников.

Проверка исправности подшипников проводится при разборке двигателя. Для проверки исправности подшипника окунуть его в бензин с добавлением 10 % минерального масла и вращать наружное кольцо подшипника. Исправный подшипник должен вращаться легко, без заметных жестких притормаживаний и заеданий. Наружное кольцо должно останавливаться плавно, без рывков и стука. Должен быть слышен глухой, шипящий звук. Резкий, металлический, дребезжащий звук не допускается.

**Перед установкой нового подшипника промыть его в чистом бензине с добавлением 6-8 % трансформаторного или веретенного масла**. Перед посадкой подшипника необходимо нагреть его до 70-90ºС в трансформаторном масле. Легкими ударами по трубе, упирающейся в торцевую поверхность внутреннего кольца подшипника, посадить его на место.

**Удары по наружному кольцу подшипника, сепаратору, шарикам и роликам не допускаются**!

**4.1.7** Узлы статора и ротора разборке не подлежат.

**4.1.8** Произвести сборку двигателя в порядке, обратном разборке. Посадочные поверхности покрыть тонким слоем смазки, аналогичной заложенной в подшипниковых узлах.

**4.1.9** Подготовить двигатель к использованию в порядке, указанном в 2.2.

### 4.2 Меры безопасности

**4.2.1** При ремонте двигателя необходимо соблюдать все мероприятия, предусмотренные РЭ.

**4.2.2** При ремонте двигателя необходимо соблюдать эксплуатационные ограничения, указанные в 2.1 и меры безопасности, указанные в п.2.2.1.

**4.2.3** Технический осмотр и ремонт двигателя должны производиться только после полного отключения его от сети электропитания.

**4.2.4** Максимальная температура наружной поверхности двигателя перед производством ремонтов и осмотров не должна превышать 45ºС.

**4.2.5** При ремонте двигатель и его части устанавливать таким образом, чтобы они, по возможности, были доступны для наблюдения и технического осмотра.

## 5 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

**ВНИМАНИЕ! При транспортировании двигателя строповка за рабочий конец вала запрещена.**

**5.1** Хранение двигателя осуществляется в условиях, соответствующих условиям 2(С) по ГОСТ 15150-69:

- закрытые помещения с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе, расположенные в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом; температура окружающего воздуха от +40ºС до минус 50ºС;
- среднегодовое значение относительной влажности окружающего воздуха 75 % при 15º С, верхнем значении относительной влажности 98 % при 25ºС.

**5.2** Транспортирование двигателя в части воздействия механических факторов в средних (С) условиях транспортирования по ГОСТ 23216-78.

**5.3** Транспортирование двигателя в части климатических условий осуществляется в условиях 8(ОЖ3) по ГОСТ 15150-69:

- открытые площадки в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере любого типа;
- температуре окружающего воздуха от +50ºС до минус 50ºС;
- среднегодовое значение относительной влажности окружающего воздуха 75 % при 15ºС, верхнее значение относительной влажности 100 % при 25ºС.

**5.4** Транспортирование двигателей разрешается всеми видами транспорта согласно правилам перевозок, действующим на соответствующих видах транспорта.

Примечание - При наличии в договоре на поставку условий транспортирования, транспортирование должно осуществляться видами транспорта, предусмотренными договором.

**ВНИМАНИЕ! Транспортирование двигателя на открытых палубах запрещается.**

**ВНИМАНИЕ! КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ТРАНСПОРТИРОВКА ДВИГАТЕЛЯ БЕЗ СПЕЦИАЛЬНОГО КОЛПАКА!**

При транспортировании двигателя, выступающий конец вала защитить специальным колпаком, который позволяет стопорить ротор на время транспортирования от осевых и радиальных перемещений. При транспортировании двигатели располагать так, чтобы ось вала была перпендикулярна направлению движения транспорта.

**Приложение А**
(обязательное)
Допустимая нагрузка двигателей

В зависимости от температуры окружающей среды:

| Температура окружающей среды, °С | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Коэффициент изменения допустимой мощности Кт | 1,12 | 1,08 | 1,04 | 1,00 | 0,95 | 0,90 | 0,85 |

В зависимости от высоты над уровнем моря:

| Высота над уровнем моря, м | 1000 | 1500 | 2000 | 2500 | 3000 | 3500 | 4000 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Коэффициент изменения допустимой мощности Кв | 1,0 | 0,96 | 0,92 | 0,88 | 0,84 | 0,79 | 0,75 |

При наличии действия обоих факторов допустимая нагрузка Рд, кВт, определяется по формуле:

$$Рд = Рн \times Кт \times Кв, \qquad (А.1)$$

где, Рн - номинальная мощность, кВт;

Кт - коэффициент изменения допустимой мощности в зависимости от температуры;

Кв - коэффициент изменения допустимой мощности в зависимости от высоты.

**Приложение Б**
(рекомендуемое)
Сушка двигателя

1 Разобрать двигатель, осмотреть, очистить и продуть сухим сжатым воздухом (без масла).

2 После продувки двигателя снять крышку коробки выводов, проверить их контактные зажимы, чистоту, надежность поджатия и схему включения обмотки для сушки.

3 Двигатель можно сушить наружным обогревом, током короткого замыкания, постоянным током, встроенными нагревателями (по заказу потребителя) и комбинированным методом.

3.1 При сушке наружным обогревом источники нагревания помещать возможно ближе к двигателю или внутри его. При этом следить за тем, чтобы ближайшие к источнику нагревания части нагревались не выше 90 °С (при необходимости защитить перегреваемые участки асбестовыми прокладками).

Хорошие результаты сушки получаются при обдувании нагретым воздухом. При этом нагретый воздух должен обдувать всю обмотку.

Температура нагретого воздуха не должна превышать 90 °С.

3.2 При сушке током короткого замыкания двигатель не разбирать и надежно заземлить. Чтобы ротор не вращался затормозить его, статор подключить к сети напряжением, равным 1/8-1/10 номинального напряжения двигателя. Следить за тем, чтобы величина тока не превышала (0,5-0,7) $\times$ Iном во избежание перегрева обмотки.

При слишком быстром повышении температуры, а также при достижении наивысшей допустимой температуры напряжение на силовых зажимах статора соответственно понизить. Если нельзя понизить напряжение, то на короткое время, сняв тормоз, запустить двигатель для его охлаждения.

3.3 При сушке постоянным током двигатель надежно заземлить.

Выведенные концы трех фаз обмотки статора соединить на силовых зажимах с переключением фаз приблизительно через каждый час, чтобы обмотка нагревалась равномерно. При таком методе сушки (с переключением фаз) измерить температуру во всех трех фазах.

Включение и выключение производить через реостат во избежание возможности пробоя изоляции обмотки, который может быть вызван коммутационными перенапряжениями.

3.4 Сушку встроенными гибкими лентами (при наличии) производить только на выключенном двигателе. Во время работы электродвигателя антиконденсатный обогрев должен быть отключен.

4 При всех методах сушки температуру повышать постепенно.

5 Во время сушки температура обмотки не должна превышать 70 °С. (Замер методом амперметра - вольтметра).

**Приложение В**

(справочное)

Возможные неисправности и методы их устранения

Таблица В1

| Неисправность | Причина | Способ устранения |
|---|---|---|
| Двигатель перегревается | Перегрузка, не соблюден номинальный режим работы, нарушена вентиляция. | Снизить нагрузку до номинальной. Снять транспортные прокладки, закрывающие вентиляционные отверстия. |
| | Завышено напряжение сети. | Снизить напряжение сети до номинального. |
| Часть обмотки статора перегрета | Междувитковое замыкание, пробой изоляции на корпус в двух местах обмотки статора или обрыв в цепи одной фазы | Исключить поврежденную катушку из схемы соединений, разрезав по лобовым частям с двух сторон. Допускается выход из строя не более одной катушки в каждой фазе. В случае пробоя большего числа катушек, следует заменить статор. |
| Двигатель при пуске не разворачивается, гудит | Неисправность пусковой аппаратуры, отсутствует напряжение в одной из фаз, перепутана схема соединений. | Наладить пусковую аппаратуру, устранить обрыв цепи, проверить, схему соединений. |
| Перегрев подшипников (свыше 90$^{O}$С) | Повреждение подшипников, плохая центровка, подшипники загрязнены, избыток или недостаток смазки, велика нагрузка на подшипник. | Заменить подшипники, проверить установку подшипника и центровку двигателя, промыть подшипник, заполнить подшипниковые узлы необходимым количеством смазки. Проверить, не передается ли дополнительная нагрузка на подшипники со стороны механизма, дополнительную нагрузку устранить. |
| Повышенная вибрация двигателя | Неуравновешены вращающиеся части, плохая центровка, неисправна соединительная муфта, недостаточная жесткость фундамента, недостаточно прочное крепление двигателя. | Отбалансировать вращающиеся части, проверить центровку, соединительную муфту и крепление двигателя, увеличить жесткость фундамента. |

# Лист регистрации изменений

| Изм. | Номера листов (страницы) | | | | Всего листов (страниц) в докум. | № докум. | входящий № сопроводительного документа и дата | Подпись | Дата |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | изменённых | заменённых | новых | аннулированных | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |