ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ АСИНХРОННЫЕ ТРЕХФАЗНЫЕ серии АО2



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОПИСАНИЕ 2
1.1. Структура обозначения 2
1.2. Основные параметры 2
1.3. Маркировка 4
1.4. Конструкция двигателя 4
2. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ 6
2.1. Подготовительные работы 6
2.2. Монтаж 7
2.3. Подключение 8
2.4 Запуск двигателя 10
3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 10
3.1. Действия в экстремальных ситуациях 10
3.2. Подшипники 10
3.3. Техническое обслуживание 12
3.4. Консервация 13
4. РЕМОНТ 13
4.1. Текущий ремонт 13
4.2. Разборка и сборка двигателя 14
4.3. Сервисное обслуживание 14
5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ 15
5.1. Транспортирование 15
5.2. Хранение 15
6. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ 16
7. ГАРАНТИЙНЫЕ УСЛОВИЯ 19
8. УТИЛИЗАЦИЯ 19
Приложение А (обязательное) 20
Приложение Б (обязательное) 21
Приложение В (обязательное) 21

Руководство по эксплуатации распространяется на двигатели асинхронные трехфазные с короткозамкнутым ротором серии АО2 низкого напряжения общего применения в сетях с напряжением до 690 В.

Двигатели изготовлены в соответствии с требованиями норм ГОСТ IEC 60034-1-2014, ГОСТ 31606-2012.

Руководство не распространяется на двигатели, устанавливаемые на средствах наземного, морского и воздушного транспорта, а также на взрывозащищенные двигатели.

Все работы по транспортированию, хранению, подключению, вводу в эксплуатацию, обслуживанию и ремонту должны выполняться квалифицированными специалистами с соблюдением установленных норм и требований настоящей инструкции. Несоблюдение требований инструкции, доработка и разборка двигателей без согласования с изготовителем может привести к прекращению гарантийных обязательств.

Использование электродвигателей серии АО2 для работы от частотного преобразователя с частотой ниже 40 Гц без независимой вентиляции возможно только после согласования с производителем. Эксплуатация электродвигателей 71-го габарита и выше для работы от частотного преобразователя без установки токоизолированного подшипника запрещается.

1. ОПИСАНИЕ

1.1. СТРУКТУРА ОБОЗНАЧЕНИЯ

Электродвигатель АО2 – 5 2 - 4 У 2
1 2 3 4 5 6

1 – серия двигателя:
АО2 - асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором;
2 – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 - габарит двигателя;
3 – 1, 2 – условная длинна сердечника статора;
4 – 2, 4, 6, 8, 10, 12 - число полюсов;
5 – У, УХЛ, ХЛ, Т - климатическое исполнение;
6 – 1, 2, 3 - категория размещения.

Дополнительные опции и характеристики, не входящие в типовую структуру обозначения, уточняются отдельно.

1.2. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

1.2.1. Номинальная мощность указана на фирменной табличке.

1.2.2. Режим работы «S1» по ГОСТ IEC 60034-1-2014 указан на фирменной табличке.

1.2.3. Основные параметры, КПД, cos φ указаны на фирменной табличке.

1.2.4. Двигатели предназначены для эксплуатации от трехфазной сети переменного тока напряжением до 690 В. Номинальное напряжение и схема подключения указаны на фирменной табличке. Допуск по напряжению по ГОСТ IEC 60034-1-2014 зона «А» ±5%.

1.2.5. Номинальная частота сети указана на фирменной табличке. Допуск по частоте по ГОСТ IEC 60034-1-2014 зона «А» ±2%.

1.2.6. В зависимости от способа монтажа электродвигатели изготавливаются следующих

форм исполнений: IM1001, IM2001, IM3001, IM1081, IM2081, IM3081, IM2011, IM3011, IM1031, IM2031, IM3031, IM1082, IM2082, IM3082, IM1002, IM2002, IM3002 по ГОСТ Р МЭК 60034-7-2012. Конструктивное исполнение указано в паспорте на электродвигатель. Установочно-присоединительные размеры по ГОСТ 31606-2012.

1.2.7. Степень защиты двигателей от внешних воздействий IP54, IP55 по ГОСТ IEC 60034-5-2011. Степень защиты двигателя указана на фирменной табличке.

1.2.8. Способ охлаждения по ГОСТ Р МЭК 60034-6-2012:
IC411 - поверхностное охлаждение собственным вентилятором (самоохлаждение).

1.2.9. Максимально допустимое значение среднего уровня звука на холостом ходу при питании от сети 50 Гц соответствует ГОСТ IEC 60034-9-2014.

1.2.10. Класс нагревостойкости F по ГОСТ IEC 60034-18-21-2014.

1.2.11. Условия эксплуатации обусловлены климатическими факторами окружающей среды. Вид климатического исполнения У1, У2, У3, УХЛ1, УХЛ2, УХЛ3, УХЛ4, ХЛ1, ХЛ2, ХЛ3, Т1, Т2, Т3 согласно ГОСТ 15150-69. Информация о климатическом исполнении электродвигателя отображена на информационной табличке на корпусе электродвигателя.

1.2.12. Максимально допустимое среднеквадратичное значение вибрации двигателя в режиме холостого хода без приводного механизма на валу по ГОСТ IEC 60034-14-2014 указано в Таблице 1.

Балансировка ротора выполнена с полушпонкой на выходном конце вала.

Таблица 1. Значения вибрации.

Категория машин	Способ крепления	Габарит электродвигателя					
		11 ≤ H ≤ 42			42 < H ≤ 92		
		Вибросмещение, μм	Виброскорость, мм/с	Виброускорение, м/с^2	Вибросмещение, μм	Виброскорость, мм/с	Виброускорение, м/с^2
A	Упругое	25	1,6	2,5	35	2,2	3,5
	Жесткое	21	1,3	2,0	29	1,8	2,8

Категория «А» - двигатели без специального требования вибрации. Стандартное исполнение. Граничные частоты для перехода от виброскорости к виброперемещению и от виброскорости к виброускорению - 10 и 250 Гц соответственно.

1.3. МАРКИРОВКА

Номинальные технические данные двигателя указаны на фирменной табличке:

- марка двигателя
- мощность, кВт
- частота вращения, об/мин
- напряжение
- ток, А
- частота питающей сети, Гц
- коэффициент мощности, cos φ
- КПД, %
- схема соединения фаз обмоток
- степень защиты
- класс нагревостойкости изоляции
- режим работы
- масса двигателя, кг

1.4. КОНСТРУКЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Типовая конструкция двигателя представлена на рисунке 1.

1.4.1. Корпус двигателя

Корпус статора (станина) и подшипниковые щиты в зависимости от типа двигателя выполнены из серого чугуна или алюминиевого сплава. На станине имеются ребра охлаждения. Кожух вентилятора изготовлен из тонколистовой стали, алюминия или пластика.

1.4.2. Сердечник статора и ротора

Сердечники статора и ротора изготовлены из изолированной электротехнической стали.

1.4.3. Обмотка статора

Обмотка статора имеет класс нагревостойкости, указанный на фирменной табличке. Обмотка выполнена из эмалированного медного провода круглого сечения.

1.4.4. Ротор

Обмотка ротора короткозамкнутая (по типу беличьей клетки), выполнена из алюминия или алюминиевого сплава (в зависимости от типа двигателя) методом литья под давлением.
Вал двигателя изготовлен из конструкционной стали марки 45.

1.4.5. Коробка выводов

Корпус и крышка коробки выводов в зависимости от типа двигателя изготовлены из алюминиевого сплава, серого чугуна либо тонколистовой стали. В коробке выводов установлена клеммная панель с силовыми контактами для подключения питающего кабеля и дополнительными контактами для подключения кабелей систем контроля, защиты. С внутренней стороны крышки коробки выводов расположены схемы подключения электродвигателя. Силовые кабели и кабели управления вводятся через кабельные вводы.

1.4.6. Подшипники

В стандартном исполнении для двигателей с габаритами 11-92 применены подшипники:

- 11-42 закрытые подшипники с уплотнениями с обеих сторон и заложенной заводом изготовителем на весь срок эксплуатации смазкой подшипников;
- 51-92 открытые подшипники с ниппелем для пополнения смазки в процессе эксплуатации.

Типы применяемых подшипников указаны а Таблице 8 в Приложении А.

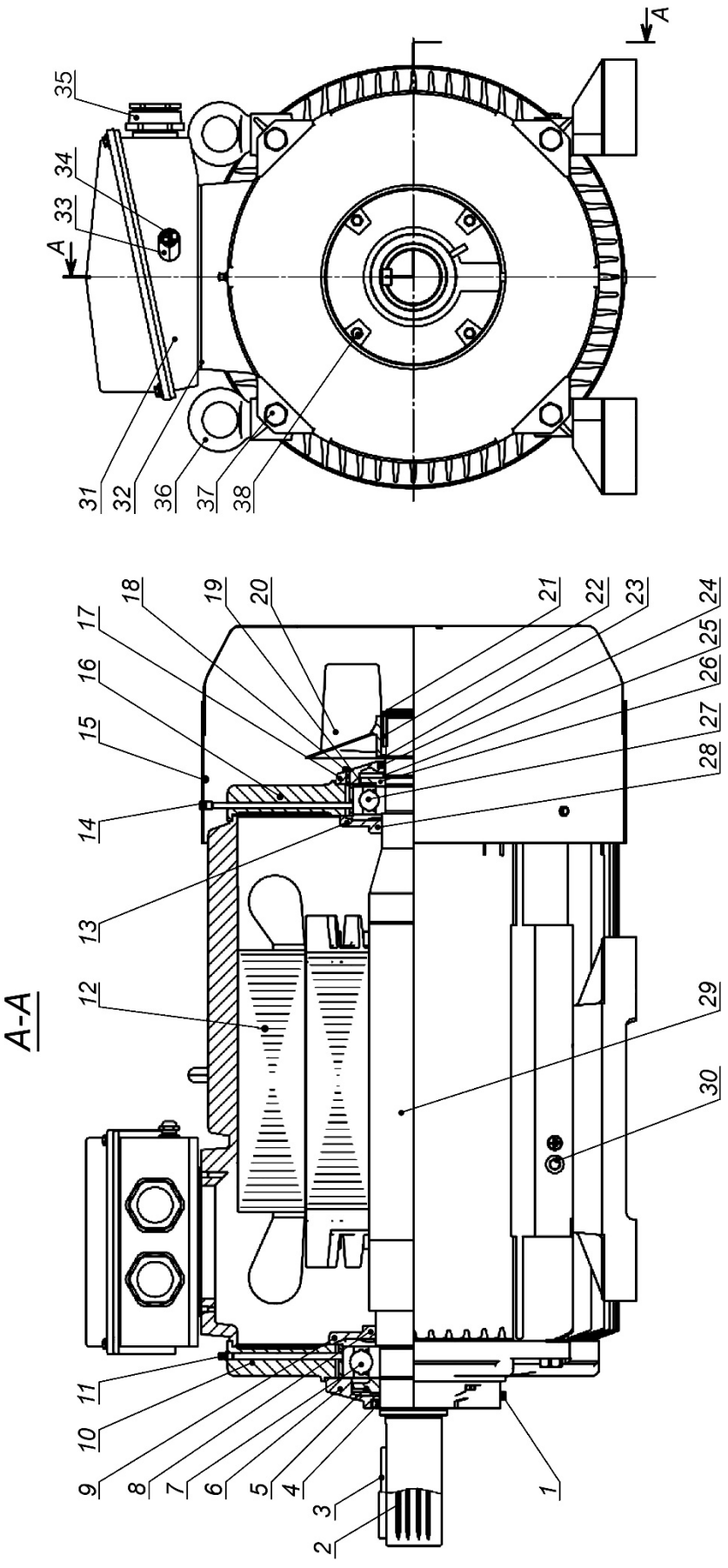


*Рисунок 1. Типовая конструкция двигателя**

1 – болт-пробка; 2 – колпачек; 3 – шпонка; 4 – манжета; 5 – кольцо маслоотбрасывающее; 6 – сальник подшипника передний внешний; 7 – подшипник передний; 8 – войлочное уплотнение; 9 – сальник подшипника передний внутренний; 10 – щит подшипниковый передний; 11 – масленка; 12 – статор; 13 – сальник подшипника задний внутренний; 14 – масленка; 15 – кожух вентилятора; 16 – щит подшипниковый задний; 17 – сальник подшипника задний наружный; 18 – винт; 19, 21, 23, 25 – кольцо пружинное упорное; 20 – вентилятор; 22 – шпонка; 24 – манжета; 26 – кольцо маслоотбрасывающее; 27 – подшипник задний; 28 – войлочное уплотнение; 29 – ротор; 30 – болт; 31 – коробка выводов; 32 – прокладка; 33 – наконечник; 34 – болт; 35 – кабельный ввод; 36 – рым-болт; 37 – болт; 38 – винт.

***** *Конструкция может иметь незначительные отличия в зависимости от типа двигателя.*

1.4.7. Охлаждение

Для наружного охлаждения IC 411 в двигателе применен вентилятор, насаженный на вал. Охлаждение происходит вследствие всасывания воздуха через отверстия в кожухе вентилятора и прохождения его через ребра охлаждения на корпусе двигателя. Для данного способа охлаждения вращение вала двигателя может быть реверсивным.

1.4.8. Контроль температуры обмотки статора

Для контроля и защиты электродвигателя от перегрева, возможна установка терморезисторов типа PTC в лобовые части обмотки статора, по одному в каждую фазу обмотки статора. *Типовая схема подключения указана на рисунке 6 в Приложении Б.*
Для подключения цепей терморезисторов выводные концы выводятся в коробку выводов и подсоединены к клеммам.

2. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

2.1. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

2.1.1. Контроль перед установкой

Проверить целостность заводской упаковки на наличие повреждений. Проверить двигатель на наличие механических повреждений и повреждений лакокрасочных покрытий. При наличии повреждений связаться с продавцом или производителем.
Для подвешивания двигателя используйте специальные грузовые приспособления (рым-болт). Проверить их надежное крепление. Подвешивание за другие места недопустимо. У двигателей габарита <22 грузовые приспособления отсутствуют. Грузовые приспособления рассчитаны только на собственную массу двигателя.
Проверить наличие паспорта, инструкций, данные на фирменной табличке на соответствие требованиям заказа и условиям эксплуатации.
При всех видах транспортировки двигателя к месту монтажа не допускается резких толчков, ударов и повреждений лакокрасочных покрытий любыми инструментами.

2.1.2. Разблокировка подшипников

Перед проверкой вращения вала разблокировать вал двигателя, удалив транспортные фиксаторы вала (при их наличии). Проверить от руки свободное вращение вала двигателя. При вращении не должно быть стуков, задеваний, треска и шума подшипников.
Для степени защиты IP55 проверить наличие уплотнительных манжет на валу двигателя, их целостность и правильную установку. Конструкция манжет для тех или иных условий эксплуатации определена производителем.
Для последующих транспортировок вал снова должен быть заблокирован транспортными фиксаторами.

2.1.3. Расконсервация

Все присоединительные поверхности двигателя: выходной конец вала, присоединительные поверхности фланцевого щита и опорную поверхность лап очистить от консервационной смазки и промыть уайт-спиритом или бензином. Наружную поверхность двигателя очистить от пыли (при ее наличии).

2.1.4. Проверка состояния изоляции и целостности схем

Проверить сопротивление изоляции обмоток, встроенных в обмотку статора элементов и целостность схем перед:

- любым первым подключением двигателя к питающему напряжению на холостом ходу без приводного механизма с целью проверки работоспособности и дефектов;
- монтажом с приводным механизмом.

Сопротивление изоляции

Сопротивление изоляции обмоток статора, термозащиты обмотки относительно корпуса, между фаз обмоток и между обмотками и встроенными в нее элементами при температуре окружающей среды +20°С должно быть не ниже 0,5 МОм. Если сопротивление ниже, то двигатель следует просушить.

Сушка двигателя см. Приложение В.

При наличии в коробке выводов силикагеля, его необходимо удалить.

Измерение сопротивления изоляции производить мегаомметром напряжением 500-1000 В.

Целостность схем

Измерение сопротивления обмоток производить омметром с измерением по постоянному току классом точности <0,5, с диапазоном измерения от 1 мОм до 100 Ом. Значение сопротивления регламентируется производителем и при необходимости сообщается по запросу. *Схема на рисунке 5 в Приложении Б.*

Измерение сопротивления цепи РТС терморезисторов производить омметром при подаче напряжения постоянного тока не более 2,5 В на один датчик.

ВНИМАНИЕ! Измерять сопротивление мегаомметром не допускается.

2.1.5. Пробный пуск

Для проверки работоспособности двигателя допускается производить пробный пуск на холостом ходу без монтажа на фундамент, раму, приводной механизм, без насаженной на вал двигателя полумуфты.

Подключение двигателя указано в пункте 2.3.

С целью избежания повреждения подшипников у двигателей с роликовыми подшипниками, длительная работа на холостом ходу без нагрузки на подшипники недопустима.

2.2. МОНТАЖ

2.2.1. Насадка ременных шкивов, зубчатых шкивов или полумуфт на конец вала

Перед насадкой конец вала должен быть очищен и смазан смазкой. Для этого желательно применять специальные смазки противотрения. Насаживаемые детали должны быть отбалансированы с полушпонкой. Насадку деталей на вал двигателя производить без механических ударов, методом нагрева деталей, используя специальные инструменты (при наличии резьбового отверстия в валу).

2.2.2. Сопряжение с исполнительным механизмом

Перед монтажом полумуфты или шкива на вал необходимо убедится в том, что они отбалансированы, а способ их балансировки соответствует способу балансировки двигателя. При демонтаже полумуфты или шкива также необходимо использовать специальный инструмент.

Так как при использовании ременной передачи на вал двигателя действует радиальная нагрузка, а в зависимости от точки ее приложения меняется момент, который воздействует на подшипниковые узлы, необходимо правильно устанавливать шкив на вал двигателя.

Валы двигателя и нагрузочного механизма должны быть параллельны, а шкивы выверены, в противном случае на подшипниковые узлы двигателя будут действовать ударные нагрузки. Степень натяжение всех ремней должна быть одинаковой и соответствовать указаниям изготовителя приводного механизма. Если натяжение ремня будет излишним, на вал двигателя будет действовать чрезмерная радиальная нагрузка, которая может привести к повреждению подшипникового узла, а также искривлению или излому вала. Если натяжение ремня будет недостаточным, ремень может начать проскальзывать.

Валы электродвигателя и приводного механизма должны быть точно отцентрованы, в противном случае двигатель будет иметь повышенную вибрацию, а подшипниковые узлы

воспринимать повышенную нагрузку, что в конечном итоге приведет к их повреждению и

выходу из строя. При центровке валов в холодном состоянии необходимо учитывать тот фактор, что при работе валы разогреваются, в результате чего происходит их расширение. При центровке различают угловую и параллельную несоосности, а также осевой зазор (рис. 1, 2, 3).

В таблице 2 приведены допустимые значения несоосностей.

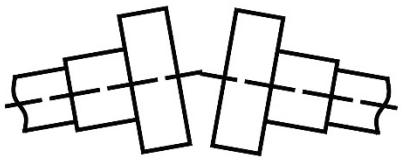


Рисунок 2. Угловая несоосность

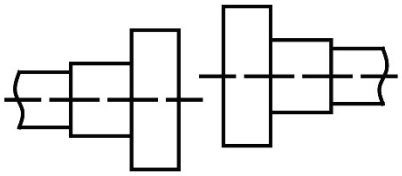


Рисунок 3. Параллельная несоосность

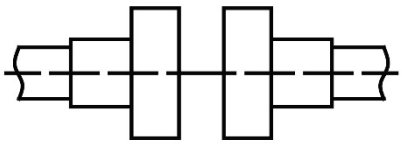


Рисунок 4. Осевой зазор

Таблица 2. Допуски несоосности.

Вид несоосности	Допуски несоосности, мм		
	2 полюса	4,6 полюсов	8-12 полюсов
Угловая на 100мм	0,03/100	0,04/100	0,05/100
Радиальная	0,03	0,05	0,05
Осевой зазор	3		

Для обеспечения соосности вала двигателя с приводным механизмом можно использовать U-образные прокладки, устанавливаемые между лапами двигателя и фундаментом непосредственно под болт крепления. Не допускается установка прокладки вдали от болта во избежание напряжений в лапе двигателя и ее поломки.

2.3. ПОДКЛЮЧЕНИЕ

2.3.1. Зазамление

Перед подключением двигатель необходимо заземлить.
В стандартном исполнении для заземления используется специальный болт в коробке выводов, двигатели с 51-го габарита на корпусе имеют дополнительный болт заземления.
Места контактов мест заземления должны быть чистыми, сухими и не иметь ржавчины.

2.3.2. Подключение питающего напряжения

Для ввода силового питающего кабеля используйте кабельные вводы в коробке выводов.
Для подключения питающего кабеля использовать контактные болты.
Подключение производить согласно схемам, имеющимся в клеммной коробке, и учитывать данные по напряжению, указанные на фирменной табличке.

Типовые схемы подключения приведены на рисунке 5 в Приложении Б.

Контактные болты и места контактов должны быть чистыми, сухими и не иметь ржавчины. Минимальные воздушные зазоры между неизолированными токопроводящими элементами и системой заземления не должны быть меньше приведенных значений:

8 мм при Uн ≤ 550 В; 10 мм при Uн ≤ 725 В; 14 мм при Uн ≤ 1000 В.

Следить, чтобы при монтаже в коробке выводов не было посторонних предметов и внутрь двигателя не попали крепежные детали.

2.3.3. Направление вращения

Для изменения направления вращения поменять местами два силовых провода на контактных болтах.

2.3.4. Контроль температуры обмотки статора

Подключение PTC терморезисторов производить с учетом требований пункта 1.4.8.
После подключения всех схем проверить надежную затяжку мест подключения, кабельных вводов, герметичность ввода кабеля (при необходимости намотать на кабель дополнительный слой изоляционного материала).
Закрыть крышку коробки выводов и надежно затянуть болты крепления.

2.3.5 Защита

Каждый электродвигатель должен иметь защиту от перегрузки и короткого замыкания. Настройка устройств защиты должна соответствовать режиму работы электродвигателя, а также его характеристикам. Защита от короткого замыкания выполняется с помощью предохранителей или автоматических выключателей (второй вариант является более предпочтительным, так как исключает появление режима «пропадание фазы»). При выборе автомата необходимо учитывать, что пусковой ток асинхронного электродвигателя в 5–7 раз превышает номинальный. Тепловая защита должна выполняться с выдержкой времени и может быть осуществлена с помощью теплового реле.
Если в двигатель встроены температурные датчики, их необходимо подключить.

ВНИМАНИЕ! Защита от короткого замыкания должна быть выполнена в любом случае в независимости от того имеется встроенная температурная защита или нет.

Встроенная температурная защита является более действенной по сравнению с внешними аппаратами защиты от перегрузок, такими как реле, так как защищает двигатель от перегрева, вызванного не только превышением тока по отношению к его номинальному значению, но и от перегрева, вызванного любыми другими источниками: недостаточное охлаждение, перегрузка подшипниковых узлов и т.д.
При использовании электродвигателя в особо ответственных установках, а также при воздействии на вал двигателя больших нагрузок, увеличении скорости сверх номинального значения рекомендуется использовать температурную защиту подшипниковых узлов.

ВНИМАНИЕ! Отсутствие, а также неправильная настройка температурной защиты может стать причиной преждевременного выхода электродвигателя из строя.

2.3.6 Эксплуатация в условиях, отличных от номинальных

Стандартно электродвигатели АО2 предназначены для работы при температуре окружающей среды от – 40°С, до +40°С и высоте над уровнем моря – 1000 м.
При других параметрах окружающей среды можно воспользоваться данными, представленными в таблице 3 и таблице 4.

Таблица 3. Мощность при разных значениях высот над уровнем моря.

Высота над уровнем моря, м	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4300
Мощность на валу, %	100	98	95	92	88	84	80	74

Таблица 4. Мощность при разных значениях температуры окружающей среды.

Температура окружающей среды, °С	40	45	50	55	60
Мощность на валу, %	100	96	92	87	82

2.4. ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ

2.4.1. Пробный пуск на холостом ходу без монтажа двигателя

Пробный пуск на холостом ходу без монтажа двигателя на раму и к приводному механизму для проверки его состояния и работоспособности производить с учетом пункта 2.1.5.

2.4.2. Пуск и работа в штатном состоянии с приводным механизмом

При прямом пуске от сети учитывать действие переходного процесса, в результате которого ток двигателя в начальный момент равен пусковому току и в процессе разгона снижается до номинального или меньшего значения в зависимости от статической нагрузки. Время разгона двигателя (снижение тока в сторону уменьшения от пускового значения) зависит от момента инерции системы и пусковых характеристик двигателя.

Допускается прямой пуск от сети при напряжении, равном 80% от номинального.

При пуске от сети с переключением звезды на треугольник напряжение сети должно соответствовать напряжению двигателя при соединении в треугольник. При этом запуске учитывать переходный процесс, оговоренный выше при прямом пуске со следующим условием: в начальный момент запуска на звезде пусковой ток двигателя ниже регламентированного значения в 3 раза; пусковой, минимальный и максимальный моменты двигателя ниже регламентированных значений в 3 раза.

3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1. ДЕЙСТВИЯ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ

Двигатель немедленно (аварийно) отключить от сети в следующих случаях:

- появление дыма или огня в двигателе или в его пускорегулирующей аппаратуре;
- вибрация сверх допустимых норм, угрожающая целостности двигателя;
- поломка приводного механизма;
- нагрев подшипника сверх допустимой температуры.

В случае возгорания двигателя для его тушения необходимо применять только углекислотные огнетушители.

ВНИМАНИЕ! Запрещается применять пенные огнетушители!

3.2. ПОДШИПНИКИ

3.2.1. Уход за закрытыми подшипниками

Для двигателей, оснащенных закрытыми подшипниками с долговременной смазкой, рекомендуется выполнить их замену при работе в условиях температуры окружающей среды +40°С приблизительно через 10000 часов эксплуатации для 2-х полюсных двигателей или 20000 часов эксплуатации для двигателей с числом полюсов 4 и более, но не реже одного раза в 3-4 года.

При работе в условиях температуры окружающей среды +25°С можно ожидать удвоенного срока эксплуатации.
Эксплуатация электродвигателя с закрытыми подшипниками при температуре окружающей среды более +40°С недопустима.

Независимо от температуры окружающей среды в зоне подшипника со стороны привода может быть увеличена температура в связи с ухудшением отвода тепла из-за установки в зоне приводного вала оградительных конструкций. Учитывая этот фактор, необходимо измерять температуру воздуха в зоне подшипника, контролировать температуру подшипникового щита или крышки, в оградительных сооружениях сделать вентиляционные окна.

Максимально допустимая температура подшипника:
При вводе в эксплуатацию электродвигателя со степенью защиты IP54, IP55 может происходить нагрев вала ротора и подшипниковых щитов в процессе приработки сальников уплотнения до +100°С (при замере на подшипниковом щите или крышке подшипника снаружи двигателя в зоне прилегания подшипника).

3.2.2. Уход за открытыми подшипниками с пополнением смазки через ниппель

Для двигателей, оснащенных открытыми подшипниками с пополнением смазки в процессе эксплуатации, периодичность пополнения смазки в моточасах при работе в условиях температуры окружающей среды +40°С указана в таблице 5.

Таблица 5. Периодичность пополнения смазки с пополнением смазки через ниппель.

Типоразмер	Количество смазки на подшипник при пополнении, г	Периодичность пополнения смазки в часах эксплуатации при номинальной частоте вращения, об/мин			
		3000	1500	1000	750 (600)
132	15-20	10000	18000	22000	24000
160	25-30	9000	16000	20000	22000
180	30-40	7000	15000	19000	21000
200	40-50	6000	12000	16000	20000
225	50-60	5000	11000	15000	19000
250	60-70	4000	10000	14000	18000
280	70-80	3500	9000	13000	17000
315	90-100	3500	7500	11000	15000
355	110-130	2000	5500	10000	12000

Рекомендуется производить плановое пополнение смазки на прогретом электродвигателе (1-2 часа работы на холостом ходу либо при номинальной нагрузке). Перед пополнением необходимо удалить уплотнительные пробки дренажных отверстий выпуска смазки.
Оценить состояние отработанной смазки, вышедшей через дренажные отверстия, при необходимости наполнить подшипники новой смазкой, руководствуясь пунктами 3.2.3, 3.2.4 данного Руководства.

При увеличении температуры окружающей среды или температуры подшипника на каждые 15°С, временной интервал между пополнениями уменьшается в 2 раза. Максимально допустимое увеличение температуры окружающей среды до +40°С.
В благоприятных условиях временные интервалы могут быть увеличены не более чем в два раза, если температура подшипника ниже +70°С.
Для двигателей, оснащенных роликовыми подшипниками, периодичность пополнения смазки уменьшается в 2 раза.
Эксплуатация электродвигателя с открытыми подшипниками при температуре окружающей среды более +40°С недопустима.

Независимо от температуры окружающей среды в зоне подшипника со стороны привода может быть увеличена температура в связи с ухудшением отвода тепла из-за установки в зоне приводного вала оградительных конструкций. Учитывая этот фактор, необходимо измерять температуру воздуха в зоне подшипника, контролировать температуру подшипникового щита или крышки, в оградительных сооружениях сделать вентиляционные окна.

Максимально допустимая температура подшипника при эксплуатации:
При вводе в эксплуатацию электродвигателя со степенью защиты IP54, IP55 может происходить нагрев вала ротора и подшипниковых щитов в процессе приработки сальников уплотнения до +100°С (при замере на подшипником щите или крышке подшипника снаружи двигателя в зоне прилегания подшипника).
Для смазывания подшипников электродвигателей климатического исполнения У1, У2, У3, УХЛ4 рекомендуется применять консистентные смазки на основе минеральных масел с литиевым загустителем, например, Литол 24.
Для смазывания подшипников электродвигателей климатического исполнения ХЛ1, ХЛ2, ХЛ3, УХЛ1, УХЛ2, УХЛ3 рекомендуется принять термостойкие смазки, например, Циатим 221.
Смазка подшипников с использованием консистентной смазки на основе другого омылителя, например, смазки на натриевой основе, приводит при загрязнении к разложению смазки и исчезновению её смазочных свойств, что может привести к разрушению подшипника.

ВНИМАНИЕ! Смешивание смазок разных марок не допускается!

3.2.3. Процесс пополнения смазки при вращающемся двигателе

- снять на время пополнения уплотнительные пробки из дренажных отверстий выпуска смазки, если пробки установлены;
- выдавить новую смазку в подшипники, пока старая смазка полностью не выйдет через дренажное отверстие;
- дать двигателю вращаться 1-2 часа, чтобы убедиться в удалении лишней смазки;
- закрыть выпускные отверстия пробкой.

3.2.4 Процесс пополнения смазки при остановленном двигателе

- снять на время пополнения уплотнительные пробки из дренажных отверстий выпуска смазки, если пробки установлены;
- выдавить новую смазку (половину от рекомендуемого количества) в подшипники, а потом включить двигатель на 5-10 мин;
- после останова двигателя добавить смазку, пока старая смазка полностью не выйдет;
- дать двигателю вращаться 1-2 часа, чтобы убедиться в удалении лишней смазки;
- закрыть выпускные отверстия пробкой.

После длительного хранения или продолжительного простоя, в том числе и новых двигателей, рекомендуется перед вводом их в эксплуатацию заменить смазку, особенно в том случае, если вследствие загустения находящейся в подшипнике смазки, слышны шумы, создаваемые сепаратором подшипника.
Во время пуска может случиться, что некоторое время будут слышны сильные шумы, создаваемые подшипником. Шумы в подшипнике не представляют опасности, если ещё не была достигнута рабочая температура и шумы обусловлены повышенной густотой и динамической вязкостью смазки подшипника. В случае если посторонний шум из подшипниковых узлов не прекращается, рекомендуем произвести манипуляции согласно п. 3.2.3. либо п. 3.2.4.

3.3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Технический осмотр производить в зависимости от производственных условий и условий

эксплуатации, но не реже 1-го раза в полгода.

При осмотре необходимо:

- убедиться в отсутствии изменений в работе двигателя (повышенного шума подшипников, увеличенной вибрации, увеличенного нагрева подшипниковых узлов или оболочки);
- убедиться в отсутствии загрязненности наружных поверхностей и вентиляционных отверстий (при необходимости прочистить), проверить состояния вентилятора и кожуха вентилятора;
- проверить надежность заземления и подключения схем;
- проверить состояние поверхности лакокрасочных покрытий;
- проверить состояния крепежных деталей двигателя с приводным механизмом, рамой, фланцем и крепежных деталей корпуса двигателя;
- убедиться в наличии заглушек в неиспользованных отверстиях коробки выводов;
- проверить состояние уплотнений кабельных вводов и их герметичность;
- проверить состояние уплотнений по линии вала для двигателей со степенью защиты IP54, IP55;
- в холодное время года убедиться в отсутствии обледенения вала, вращающихся частей, крыльчатки и при обнаружении наледи удалить.

После технического осмотра двигателя замеченные недостатки устранить!

3.4. КОНСЕРВАЦИЯ

Перед консервацией необходимо очистить двигатель от пыли, грязи и продуть сухим воздухом под давлением 1,2 - 2 атм. и удалить следы ржавчины. Повреждённые поверхности с лакокрасочными покрытиями восстановить.
Консервация предусматривает нанесение на наружные неокрашенные сопрягаемые поверхности деталей и узлов двигателя временного покрытия в целях их предохранения от коррозии на время транспортирования и хранения.
При консервации незащищенные места двигателей (выходной конец вала со шпонкой, опорные поверхности лап или фланца, заземляющие зажимы и места под них, таблички и т.д.) очистить от старой смазки, обезжирить и покрыть тонким слоем масла К-17 ГОСТ 10877-76. На выходной конец вала после нанесения смазки необходимо установить колпачок или обернуть парафинированной бумагой по ГОСТ 9569-2006 и обвязать шпагатом.
Допустимый срок сохраняемости двигателей в упаковке и с консервацией изготовителя указан в паспорте двигателя. По истечении указанного срока необходимо произвести переконсервацию.
Если двигатель используется сезонно, в конце каждого сезона его необходимо очистить и смазать. В начале нового рабочего сезона до ввода двигателя в эксплуатацию проверить смазку подшипников. Во время простоя в холодное время года при температурах ниже -20°С перед пуском необходимо проверить состояние изоляции. При необходимости двигатель просушить.

4. РЕМОНТ

4.1. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Текущий ремонт двигателя производить по мере состояния и выхода из строя. В объем текущего ремонта входит:

- замена уплотнительных прокладок и сальников по линии вала;
- проверка подшипниковых узлов и замена подшипников (при их повышенном износе).

Если требуется разборка двигателя, гарантийные сроки которого не истекли (указан в паспорте двигателя), необходимо связаться с изготовителем для выяснения причин возникновения дефектов.

После ремонта двигатель должен соответствовать требованиям настоящего Руководства.

4.2. РАЗБОРКА И СБОРКА ДВИГАТЕЛЯ

Если требуется разборка двигателя, гарантийные сроки которого не истекли, необходимо связаться с изготовителем для выяснения причин возникновения дефектов.
При разборке и сборке двигателя не допускать попадания в двигатель посторонних предметов.
При удалении старой смазки с посадочных поверхностей не допускать попадания бензина или керосина на обмотку двигателя.
Разборку двигателя производить в помещениях, препятствующих попаданию на него и внутрь него пыли, грязи, посторонних предметов и атмосферных осадков.
Перед разборкой необходимо очистить наружную поверхность двигателя, внимательно изучить способ соединения составных частей.
Разбирать двигатель только в случае крайней необходимости, предварительно письменно согласовав разборку с изготовителем (например, для замены подшипников, для ремонта обмотки) в следующем порядке:

- отсоединить двигатель от приводного механизма и снять с вала специальными съемниками муфту/шкив и т.п.;
- разобрать узел вентиляции, вентилятор снимать с помощью съемников;
- разобрать подшипниковые узлы и снять подшипниковые щиты;
- вынуть ротор без повреждения обмотки и механических частей;
- снять подшипники, при демонтаже подшипников использовать съемники, при монтаже подшипников - подшипники нагреть.

Сборку двигателя производить в обратном порядке.
При разборке и сборке двигателя не допускается наносить удары по корпусным деталям, валу, подшипникам. Перед сборкой смазать тонким слоем консистентной смазкой поверхности сопряжений двигателя. Наличие на них царапин, очагов коррозии, раковин и других дефектов не допускается.
После окончания сборки двигатель проверить согласно требованиям пункта 2.1.4.

4.3. СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

При заказе запасных частей необходимо указать наименование требуемых деталей или узлов, полное обозначение двигателя, указанное на табличке и заводской номер двигателя.
Гарантийный случай принимается к рассмотрению при указании в рекламационном акте следующей информации:

- тип и заводской номер вышедшего из строя двигателя;
- дата ввода двигателя в эксплуатацию;
- наработка в моточасах;
- наименование и назначение оборудования, в составе которого работал вышедший из строя двигатель;
- условия эксплуатации (температура, влажность, наличие пыли, вибрация в местах крепления двигателя при работе в составе оборудования, защита двигателя);
- напряжение на клеммах двигателя и частота питающей сети;
- потребляемый двигателем ток;
- схема соединения на клеммной панели;
- описание режима работы;
- способ сочленения двигателя с приводимым механизмом;
- величина радиальной и осевой нагрузок (при их наличии);
- вид дефекта и описание неисправности;
- предполагаемые причины, описание возникших неисправностей, обстоятельств и причин, при которых они обнаружены;
- периодичность и дата последнего технического обслуживания;

- краткие данные результатов технического обслуживания.

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

При транспортировании двигателя избегать резких толчков и ударов. Распакованный двигатель поднимать только за грузовые приспособления, предварительно проверить надежность резьбового соединения.
Запрещается производить погрузку, разгрузку и перемещение двигателя, используя конец вала ротора!
При получении двигателя его необходимо осмотреть на предмет повреждений при транспортировке. Если упаковка повреждена настолько, что можно ожидать повреждения двигателя, упаковку следует удалить в присутствии уполномоченного представителя транспортного предприятия.

5.2. ХРАНЕНИЕ

Срок хранения двигателей указывается в паспорте. После указанного срока хранения двигатель требуется переконсервировать и заново упаковать. Размещение двигателей для хранения не должно быть хаотичным и должно обеспечивать:

- устойчивость ящиков с двигателями;
- свободный доступ подъемно-транспортного механизма;
- соблюдение противопожарных правил и норм;
- проветривание упакованных двигателей.

В процессе хранения не допускается вскрытие и повреждение упаковки.
При хранении двигателей в помещении не должно содержаться агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию. Во избежание повреждения подшипников, двигатели следует хранить только в помещениях, не подверженных вибрации.
При хранении под навесом или на открытой площадке должны быть приняты меры для предотвращения затопления водой нижних ярусов ящиков с двигателями. Для этого рекомендуется использовать прокладки высотой не менее 100 мм для исключения затопления при обильных осадках. В зимнее время года принять меры по предотвращению заметания упаковки снегом.

6. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

В таблице 6 приведены возможные причины, по которым электродвигатель может не работать или работать неправильно, а также пути и способы их устранения.

Таблица 6.

Неисправность	Возможные причины	Способы определения и устранения
Двигатель не запускается	Неисправны пускозащитная аппаратура и/или питающий кабель	Убедитесь в наличии напряжения на выводных зажимах питающего кабеля. Если защита двигателя от токов короткого замыкания осуществляется с помощью предохранителей, проверьте их целостность
	Несоответствие схемы соединения напряжению питания	Проверьте, соответствуют ли схема соединения обмотки статора, а также напряжение питания информации, указанной на паспортной табличке
	Двигатель перегружен	Убедитесь в правильности выбора пускового и номинального моментов. В противном случае нагрузку необходимо снизить
	Механические дефекты узлов двигателя	Проверьте, свободно ли вращается ротор двигателя от руки. В случае затрудненного вращения вала, необходимо разобрать двигатель для выявления причин неисправности. Если данная неисправность вызвана повреждением подшипников, их следует заменить
	Блокировка ротора со стороны нагрузочного механизма	Проверьте, исправен ли нагрузочный механизм
	Срабатывает защита от токов короткого замыкания	Убедитесь в целостности изоляции обмотки статора
Двигатель не развивает номинальную скорость	Пониженное напряжение	Убедитесь в соответствии напряжения на клеммах двигателя номинальному значению
	Несоответствие схемы соединения напряжению питания	Проверьте, соответствуют ли схема соединения обмотки статора, а также напряжение питания информации, указанной на паспортной табличке
	Двигатель перегружен	Убедитесь в правильности выбора пускового и номинального моментов. В противном случае нагрузку необходимо снизить

Таблица 6 продолжение.

Неисправность	Возможные причины	Способы определения и устранения
Двигатель не развивает номинальную скорость	Отсутствие одной из фаз	Убедитесь в наличии напряжения на каждой из трех фаз, а также плотности затяжки болтовых соединений концов питающего кабеля с выводными зажимами обмотки статора
	Повреждение короткозамкнутой обмотки ротора	В случае обнаружения данной неисправности ротор необходимо заменить
Двигатель долго разгоняется	Большой момент инерции нагрузочного механизма	Убедитесь в правильности расчетов по определению и выбору пусковых характеристик
	Пониженное напряжение	Убедитесь в соответствии напряжения на клеммах двигателя номинальному значению
	Несоответствие схемы соединения напряжению питания	Проверьте, соответствуют ли схема соединения обмотки статора, а также напряжение питания информации, указанной на паспортной табличке
Равномерный перегрев корпуса двигателя	Перегрузка, несоответствующее напряжение или схема соединения, асимметрия питающего напряжения	Проверьте, соответствуют ли схема соединения обмотки статора, а также напряжение питания информации, указанной на паспортной табличке. Замерьте ток во всех трех фазах, сравните измеренные значения с номинальными, указанными на паспортной табличке двигателя
	Ухудшение условий охлаждения	Проверьте вентиляционные каналы, возможно, они засорены. Убедитесь, что нагретый воздух от другого оборудования не попадает на двигатель. Поверхность охлаждения двигателя не должна быть сильно загрязненной
	Несоответствие условий окружающей среды	Убедитесь, что температура окружающей среды и высота над уровнем моря соответствуют номинальным параметрам
	Несоответствие режима работы	Убедитесь, что фактический режим работы двигателя соответствует его номинальному режиму работы
	Несоответствие частоты питающей сети номинальному значению	В случае работы двигателя от автономной генераторной установки убедитесь, соответствует ли частота сети номинальному значению, а ее отклонения не превышают допустимые значения

Таблица 6 продолжение.

Неисправность	Возможные причины	Способы определения и устранения
Перегрев подшипниковых узлов	Перегрузка подшипниковых узлов	Убедитесь, что способ соединения соответствует типу выбранных подшипников. Проверьте радиальные и осевые усилия, сравните их с допустимыми значениями. В случае ременной передачи уменьшите натяжение ремня и/или расстояние между шкивами, также используйте шкив большего диаметра
	Изгиб вала	Выпрямите вал или замените ротор
	Несоосность	Проверьте качество центровки. При необходимости проведите центровку заново
	Излишек или недостаток смазки	Проверьте количество смазки. В случае необходимости пополните ее или удалите излишки
	Загрязнение смазки или смешивание несовместимых типов смазок	Удалите старую смазку, промойте подшипник керосином, заложите новую смазку
	Повреждение подшипника	Замените подшипник
Шум двигателя	Повреждение подшипников	Проверьте подшипники, при необходимости замените
	Появление шума после замены смазки или во время первого запуска	Шум может быть вызван смазкой. Дайте поработать двигателю в течении 1-2 часов, при этом контролируйте изменения шума, а также температуру двигателя
	Дефект посадочных мест под подшипник в щите	Проверьте размеры посадочного места. Восстановите подшипниковый щит или замените его на новый
	Неравномерность воздушного зазора	Исправьте данный дефект
	Несбалансированность ротора	Отбалансируйте ротор заново
	Присутствие пропиточного состава или других посторонних предметов в воздушном зазоре	Очистите воздушный зазор от посторонних предметов
	Болтовые соединения ослаблены	Произведите протяжку всех болтовых соединений
	Дефект обмотки статора	Проверьте токи, а также сопротивления всех трех фаз

Таблица 6 продолжение.

Неисправность	Возможные причины	Способы определения и устранения
Повышенная вибрация	Несбалансированный ротор	Отбалансируйте ротор заново
	Несоосность	Проверьте качество центровки. При необходимости проведите центровку заново
	Несбалансированны узлы приводного механизма, а также механизмов соединения	Проверьте балансировку
	Повреждение подшипников	Замените подшипники

7. ГАРАНТИЙНЫЕ УСЛОВИЯ

Производитель гарантирует работу электродвигателей без повреждений в течение гарантийного периода при соблюдении всех пунктов настоящего руководства по эксплуатации. Гарантийный период указан в паспорте.
В случае выявления дефектов при приемке продукции, либо в период действия гарантийного срока, потребитель составляет акт с указанием всех идентификационных данных электродвигателя (наименование, заводской номер, монтажное исполнение и т.д.) и описанием условий эксплуатации. Претензия предъявляется в форме произвольного письма - претензии.

Необходимыми условиями действия гарантийных обязательств являются:

- полная комплектность электродвигателя;
- наличие заполненного акта;
- наличие накладной;
- отсутствие механизмов на валу электродвигателя (установленные потребителем).

В противном случае двигатель на экспертизу не будет принят.
Гарантийное обслуживание производится безвозмездно для потребителя, при условиях признания претензии обоснованной и доставки продукции в сервисный центр. Гарантийный срок продлевается на время нахождения продукции на гарантийном обслуживании.

ВНИМАНИЕ! При самостоятельной доработке деталей и узлов двигателя, разборке и сборке в течение гарантийного срока, несоблюдении правил эксплуатации, монтажа, хранения, транспортировки, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации, претензии к качеству не принимаются.

Кроме того, гарантия не распространяется на продукцию, поврежденную в результате несчастного случая, стихийного бедствия или механического воздействия.
В случае признании претензии необоснованной, по желанию потребителя ремонт двигателя может быть производен за его счет, по расценкам сервисного центра.

8. УТИЛИЗАЦИЯ

Двигатели, утратившие свои первоначальные потребительские свойства, не представляют опасности для здоровья человека и окружающей среды. Материалы, из которых изготовлены детали двигателя (чугун, сталь, медь, алюминий), поддаются внешней переработке и могут быть реализованы по усмотрению потребителя. Детали двигателя, изготовленные с применением пластмассы, изоляционные материалы, могут быть переработаны или утилизированы.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Таблица 8. Тип применяемых подшипников.

Габарит электродвигателя	Количество полюсов	Приводной конец вала		Неприводной конец вала
		IMB3	IMB5	
11	2 ÷ 8	6206 ZZ-C3	6206 ZZ-C3	6205 ZZ-C3
12	2 ÷ 8	6206 ZZ-C3	6206 ZZ-C3	6205 ZZ-C3
21	2 ÷ 8	6306 ZZ-C3	6306 ZZ-C3	6306 ZZ-C3
22	2 ÷ 8	6306 ZZ-C3	6306 ZZ-C3	6306 ZZ-C3
31	2 ÷ 8	6307 ZZ-C3	6307 ZZ-C3	6306 ZZ-C3
32	2 ÷ 8	6307 ZZ-C3	6307 ZZ-C3	6306 ZZ-C3
41	2 ÷ 8	6308 ZZ-C3	6308 ZZ-C3	6306 ZZ-C3
42	2 ÷ 8	6308 ZZ-C3	6308 ZZ-C3	6306 ZZ-C3
51	2	6309 - C3	6309 - C3	6309 - C3
	4 ÷ 8	6311 - C3	6311 - C3	6309 - C3
52	2	6309 - C3	6309 - C3	6309 - C3
	4 ÷ 8	6311 - C3	6311 - C3	6309 - C3
61	2	6312 - C3	6312 - C3	6311 - C3
	4 ÷ 8	6312 - C3	6312 - C3	6311 - C3
62	2	6312 - C3	6312 - C3	6311 - C3
	4 ÷ 8	6312 - C3	6312 - C3	6311 - C3
71	2	6313 - C3	6313 - C3	6312 - C3
	4 ÷ 8	6313 - C3	6313 - C3	6312 - C3
72	2	6313 - C3	6313 - C3	6312 - C3
	4 ÷ 8	6313 - C3	6313 - C3	6312 - C3
81	2	6316 - C3	6316 - C3	6314 - C3
	4 ÷ 8	6316 - C3	6316 - C3	6314 - C3
82	2	6316 - C3	6316 - C3	6314 - C3
	4 ÷ 8	6316 - C3	6316 - C3	6314 - C3
91	2	6317 - C3	6317 - C3	6314 - C3
	4 ÷ 8	6317 - C3	6317 - C3	6317 - C3
92	2	6317 - C3	6317 - C3	6314 - C3
	4 ÷ 8	6317 - C3	6317 - C3	6317 - C3

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

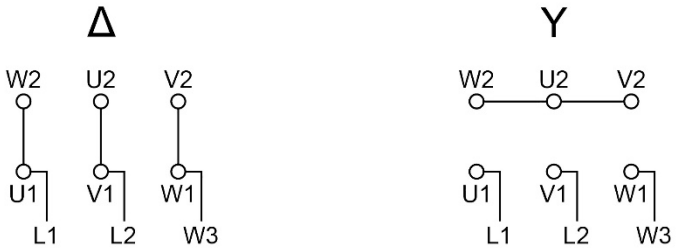


Рисунок 5. Схема подключения двигателя с соединением фаз обмотки «Δ/Y» (шесть выводных концов).

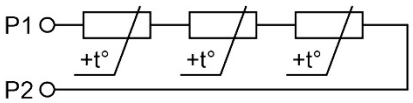


Рисунок 6. Типовая схема подключения терморезисторов PTC обмотки цепи предупреждения.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

Сушка двигателя

Двигатель можно сушить следующими способами:

- наружным обогревом;
- переменным током;
- постоянным током.

При сушке наружным обогревом не допускается:

- прямого воздействия огня;
- превышения температуры нагрева больше 90°С.

При сушке переменным однофазным током или постоянным током значения токов указаны в таблице 7 в зависимости от схемы подключения обмотки и температуры окружающей среды. Схемы подключения обмотки для сушки двигателя указаны на Рисунке 7 для соединения «Δ» и на Рисунке 8 для соединения «Y».

Таблица 7. Значения токов при сушке.

Температура окружающей среды	Контролируемый параметр	Соединение	
		Δ	Y
-10°С.....+10°С	Переменный ток, % Iн	59%	68%
	Постоянный ток, % Iн	93%	107%
+10°С.....+40°С	Переменный ток, % Iн	48%	55%

	Постоянный ток, % Iн	74%	85%

Справочные значения напряжения источника питания могут варьироваться:

- для переменного тока от 10% $U_{ном}$ до 30% $U_{ном}$,
- для постоянного тока от 1% $U_{ном}$ до 10% $U_{ном}$,
  где $U_{ном}$ – номинальное напряжение двигателя.

Сушку двигателя производить со снятыми крышкой и корпусом коробки выводов.

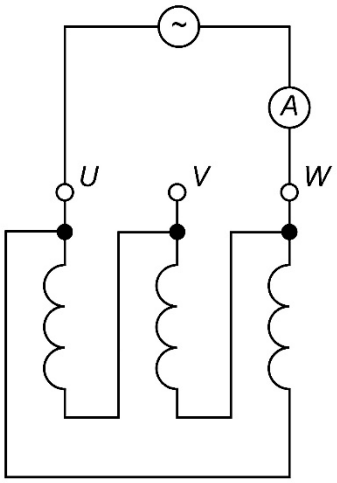


Рисунок 7. Схема соединения обмоток «Δ» при сушке обмотки.

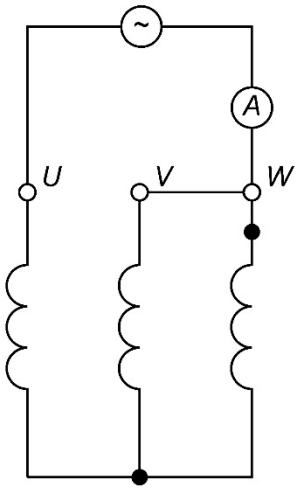


Рисунок 8. Схема соединения обмоток «Y» при сушке обмотки.

ООО «АЛЬФАКОМ»
634012, г.Томск, ул. Матросова, д. 3 кв. 60
Телефон: +7 (3822) 333-494, +79521588788
Whatsapp: +79138533494
e-mail: alfakom70@mail.ru
www.akom70.ru