ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ АСИНХРОННЫЕ ТРЕХФАЗНЫЕ СЕРИИ 5АИН И 5АМН ОБЩЕПРОМЫШЛЕННЫЕ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Описание 2
1.1. Типовая структура обозначения 2
1.2. Основные параметры 3
1.3. Характеристики 4
1.4. Конструкция двигателя 5
2. Установка и ввод в эксплуатацию 6
2.1. Эксплуатационные ограничения 6
2.2. Установка и ввод в эксплуатацию 10
2.3. Запуск двигателя 14
3. Эксплуатация и техническое обслуживание 15
3.1. Действия в экстремальных условиях 15
3.2. Техническое обслуживание 16
3.3. Консервация 18
4. Ремонт 18
4.1. Текущий ремонт 18
4.2. Сервисное обслуживание 19
5. Транспортирование и хранение 20
5.1. Транспортирование 20
5.2. Хранение 20
6. Возможные неисправности и методы устранения 21
7. Ответственность 24
8. Утилизация 24
Приложение А (обязательное) 25
Приложение Б (обязательное) 25
Приложение В (справочное) 26

Руководство по эксплуатации распространяется на двигатели асинхронные трехфазные с короткозамкнутым ротором низкого напряжения серии 5АИН и 5АМН (далее – двигатели) общего применения в сетях с напряжением до 690 В.

Двигатели изготовлены в соответствии с требованиями норм ГОСТ 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 приведет к прекращению гарантийных обязательств.

Использование электродвигателей для работы от частотного преобразователя с частотой ниже 40 Гц или выше 60 Гц без независимой вентиляции возможно только после письменного согласования со специалистами ООО «Элком». Эксплуатация электродвигателей 200-го габарита и выше в составе частотного преобразователя без установки токоизолированного подшипника запрещается.

1. ОПИСАНИЕ

1.1. ТИПОВАЯ СТРУКТУРА ОБОЗНАЧЕНИЯ

Поз.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Обозначение	5АИН	1	8	0	М		6	У	2

1 5АИН – обозначение торговой марки продукции, производимой ООО «Элком»;

2-4 180, 200, 225, 250, 280, 315, 355 – высота оси вращения двигателя, мм;

5 S, M, L – установочный размер по длине станины;

6 A, B, C, D – длина сердечника (может отсутствовать);

7 2, 4, 6, 8 - число полюсов;

8 У, УХЛ, ХЛ - климатическое исполнение;

9 1,2,3 - категория размещения.

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

1.2. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

1.2.1. Номинальная мощность указана на фирменной табличке.

1.2.2. Режим работы 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. Пусковые характеристики в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60034-12-2009: $M_{пуск}/M_н$; $M_{макс}/M_н$; $M_{мин}/M_н$; $I_{пуск}/I_н$ указаны в технических условиях.

Допустимые отклонения по ГОСТ IEC 60034-1-2014.

1.2.5. 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%. Длительная эксплуатация в зоне «Б» ±10% (вне зоны «А») недопустима.

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

Длительная эксплуатация в зоне «Б» (длительная эксплуатация с допуском по частоте от -5% до +3%) (вне зоны «А») по ГОСТ IEC 60034-1- 2014 недопустима.

1.2.7. Конструктивное исполнение указано в паспорте на электродвигатель.

Установочно-присоединительные размеры по ГОСТ 31606-2012.

Габаритные и установочно-присоединительные размеры указаны в документации производителя и могут быть высланы по запросу.

1.2.8. Степень защиты двигателей от внешних воздействий IP23 по ГОСТ IEC 60034-5-2011.

Степень защиты двигателя указана на фирменной табличке.

Заказчик должен обеспечить непопадание прямых осадков на вал электродвигателя, эксплуатируемого вне помещений и навесов, для исключения обледенения в холодное время года.

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

Балансировка ротора с полушпонкой на выходном конце вала. Таблица значений вибрации.

Категория машин	Способ крепления	Высота оси вращения, мм					
		180 ≤ H ≤ 280			H > 280		
		Вибросмещение, μм	Виброскорость, мм/с	Виброускорение, м/с^2	Вибросмещение, μм	Виброскорость, мм/с	Виброускорение, м/с^2
A	Упругое	35	2,2	3,5	45	2,8	4,4
	Жесткое	29	1,8	2,8	37	2,3	3,6
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.							

1.2.11. Класс нагревостойкости F по ГОСТ 8865-93.

1.3. ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.3.1. Маркировка

Номинальные технические данные двигателя указаны на фирменной табличке:

- мощность, кВт;
- напряжение, В;
- условное обозначение рода тока;
- частота сети, Гц;
- ток, А;
- частота вращения, об/мин;
- коэффициент мощности (cosφ);

- КПД, %;
- схема соединения фаз обмотки;
- степень защиты;
- класс нагревостойкости изоляции;
- режим работы;
- масса двигателя, кг.

1.3.2. Информация о климатическом исполнении электродвигателя согласно ГОСТ 15150-69 отображена на информационной табличке на корпусе электродвигателя.

1.4. КОНСТРУКЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ

1.4.1. Корпус двигателя

Корпус статора (станина) и подшипниковые щиты в зависимости от типа двигателя выполнены из серого чугуна.

Более точная информация на конкретный тип двигателя сообщается по запросу.

1.4.2. Сердечник статора и ротора

Сердечники статора и ротора изготовлены из листов 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. Вакуумная пропитка обмотки статора электротехническим лаком произведена дважды.

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.

2. УСТАНОВКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

2.1. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

2.1.1. Режим работы

Эксплуатация двигателей должна производиться в режиме работы по ГОСТ IEC 60034-1-2014 в соответствии с указанием на фирменной табличке.

2.1.2. Напряжение и частота сети

Ограничения по напряжению и частоте сети указаны в пунктах 1.2.5. и 1.2.6.

2.1.3. Монтаж

Установка двигателя только в соответствии с монтажным исполнением п. 1.2.7.

2.1.4. Внешние факторы: вода и пыль

Установка и эксплуатация двигателей в соответствии со степенью защиты, указанной на фирменной табличке (см. пункт 1.2.8).

2.1.5. Охлаждение

Вокруг двигателя не должны находиться устройства или поверхности, оказывающие влияние на дополнительный нагрев. Максимальная и минимальная температура окружающей среды должна находиться в пределах климатического исполнения электродвигателя (см. пункт 1.3.2).

2.1.6. Температура окружающей среды и климатические факторы

Эксплуатация двигателей допустима только с соблюдением климатического исполнения двигателя (см. пункт 1.3.2).

Независимо от указанного в типе двигателя климатического исполнения номинальная мощность двигателей, указанная на фирменной табличке, регламентирована для эксплуатации на высоте до 1000 м над уровнем моря и при верхнем значении температуры окружающей среды ≤ +40°C.

При эксплуатации двигателя на высоте свыше 1000 м и при верхнем значении температуры окружающей среды более +40°C нагрузка на двигатель должна быть снижена в соответствии с данными, приведенными в таблицах.

Таблица снижения мощности в зависимости от температуры окружающей среды.

Верхнее значение температуры окружающей среды	+40°C	+45°C	+50°C	+55°C	+60°C
Коэффициент изменения допустимой мощности в зависимости от температуры, % ($К_т$)	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80

Таблица снижения мощности в зависимости от высоты над уровнем моря.

Высота над уровнем моря, м	1000	1500	2000	2400	3000	3500	4000	4300
Коэффициент изменения допустимой мощности в зависимости от высоты над уровнем моря, % ($К_в$)	1,00	0,98	0,95	0,93	0,88	0,84	0,80	0,74

При одновременном воздействии температуры окружающей среды на высоте свыше 1000 м допустимая нагрузка рассчитывается по формуле:

$$Р_д = Р_н \times К_т \times К_в, \text{ где:}$$

$Р_д$ – допустимая мощность;

$Р_н$ – номинальная мощность;

$К_т$ – коэффициент изменения мощности в зависимости от температуры;

$К_в$ – коэффициент изменения допустимой мощности в зависимости от высоты над уровнем моря.

Значение мощности нагрузки на валу двигателя можно определить по замеренному значению тока двигателя. Изменение мощности нагрузки в пределах ±20% от номинальной (указанной на табличке) прямо пропорционально изменению тока (пренебрегая нелинейностью характеристик двигателя).

$$P_{нагрузки} = (I_{измеренное}/I_{ном}) \times P2_{ном}$$

2.1.7. Перегрузка

Работа с перегрузкой по мощности недопустима и приведет к выходу электродвигателя из строя.

2.1.8. Подшипники

Осевая и радиальная нагрузка на подшипники от приводного механизма не должна превышать значения, указанные в таблице ниже.

Разборка электродвигателя без разрешения ООО «Элком» является недопустимой. Превышение указанных ниже значений

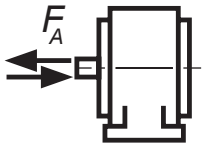
приводит к сокращению срока службы подшипников, выходу из строя электродвигателя и является нарушением правил эксплуатации.

Максимально допустимая радиальная нагрузка.

Максимально допустимая радиальная нагрузка Fr, Н												
Габарит электро-двигателя	3000 об/мин			1500 об/мин			1000 об/мин			750 об/мин		
	Точка приложения радиальной нагрузки											
	Конструктивное исполнение IM: 1001, 1081, 2001, 2081, 3001, 3081*											
	X=0	X=0,5	X=1	X=0	X=0,5	X=1	X=0	X=0,5	X=1	X=0	X=0,5	X=1
180	2920	2550	2240	3970	3460	3050	4590	3960	3500	5090	4470	3860
200	3420	2960	2700	4460	2900	3360	5130	4530	3900	5660	4930	4220
225	3880	3440	3080	5160	4480	3910	5900	5150	4360	6440	5560	4730
250	4230	3960	3580	6260	5510	4810	7260	6470	5640	7820	6970	6160
280	4700	4110	3730	6520	5570	4840	7380	6870	5970	8080	7665	6410
315	4980	4380	3880	7360	6390	5390	8510	7270	6300	8340	8360	6660
355	7800	7500	6800	12600	11600	10800	14200	13000	12000	16000	14600	13600

* – максимально допустимое значение нагрузок при ином конструктивном исполнении предоставляется по запросу к специалистам ООО «Элком».

Примечание: Точки приложения радиальной нагрузки: X = 0 – у заплечика вала; X = 0,5 – середина вала; X = 1 – конец вала.

Максимально допустимая осевая нагрузка F_A, Н			
Конструктивные исполнения IM: 1001, 2001, 3001*			
Габарит двигателя	Число полюсов	Направление действия осевой нагрузки F_A 	
		При F_r = 0	При F_r max
180	2	2030	780
	4	2480	1080
	6	2990	1300
	8	3500	1450
200	2	1340	940
	4	1670	1070
	6	2080	1360
	8	2320	1640
225	2	1500	1020
	4	1860	1220
	6	2240	1370
	8	2530	1600
250	2	3210	2760
	4	4280	3590
	6	5000	4180
	8	6530	5550
280	2	3050	2550
	4	3850	3150
	6	4600	3750
	8	4900	4000
	10	6050	4900
315	2	3400	2700
	4	4300	3600
	6	5100	4150
	8	5800	4700
	10	6900	5850

* – максимально допустимое значение нагрузок при ином конструктивном исполнении предоставляется по запросу к специалистам ООО «Элком».

Примечание: Значение максимальной радиальной нагрузки Fr max – по таблице 1 для точки приложения X = 0,5 – середина вала.

2.1.9. Максимальное количество запусков

Двигатели допускают два последовательных прямых пуска (с остановкой между пусками) из холодного состояния, с интервалом между пусками 3 - 5 мин или один пуск из горячего состояния через 1 ч после остановки агрегата.

2.2. УСТАНОВКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

К монтажу и эксплуатации электродвигателя допускается персонал, имеющий допуск на право работы с электроустановками, изучивший руководство по эксплуатации, инструкции по технике безопасности (в том числе ГОСТ 12.2.007.075, ГОСТ 12.2.007.175), Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила устройства электроустановок (ПУЭ).

Допуск персонала к проведению работ по монтажу и вводу электродвигателя в эксплуатацию следует считать подтверждением того, что с вышеуказанными документами персонал ознакомлен. В период гарантийного срока изготовитель не несет ответственности за повреждения, возникшие по вине потребителя при несоблюдении правил монтажа, подключения и эксплуатации.

После монтажа, перед включением двигателя в сеть, необходимо проверить соответствие напряжения и частоты сети напряжению и частоте, указанным в табличке двигателя, правильность соединения выводов обмотки статора с проводами питающей сети. Проверить правильность подбора автомата защиты и настройку теплового реле. Пуск электродвигателя без автоматов защиты недопустим!

2.2.1. Контроль перед установкой

Проверить целостность заводской упаковки на наличие повреждений. В случае их обнаружения необходимо произвести фотофиксацию и связаться с продавцом или производителем.

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. 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, в упаковке или без, не допускается резких толчков, ударов и повреждений лакокрасочных покрытий любыми инструментами.

Блокировка 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.

2.2.2. 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).

2.2.3. Сопротивление изоляции и целостность 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 1 МОм. Если сопротивление ниже, то двигатель следует просушить.

Сушка двигателя см. приложение Б.

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.

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

ВНИМАНИЕ! Измерять сопротивление мегаомметром не допускается.

2.2.4. 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 2.2.5.3.

После монтажа, перед проведением пробного пуска, необходимо проверить соответствие напряжения и частоты сети напряжению и частоте, указанным в табличке двигателя, правильность соединения выводов обмотки статора с проводами питающей сети. Проверить правильность подбора автомата защиты и настройку теплового реле.

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

2.2.5. Монтаж

2.2.5.1. 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).

2.2.5.2. Соосность

При монтаже двигателей следить за качественным состоянием фундамента, рамы или приводного механизма.

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.

Допуск соосности вала двигателя с приводным механизмом ≤0,04 мм и угловое смещение ≤0,03 мм на длине 100 мм.

Насаженные массы деталей на вал двигателя, натяжка ремней при клиноременных передачах не должны создавать радиальные и осевые нагрузки на вал двигателя больше величин, указанных в п.2.1.8.

2.2.5.3. Подключение

Заземление

Перед подключением двигатель необходимо заземлить.

В стандартном исполнении для заземления имеется специальный болт в коробке выводов, двигатели на корпусе имеют дополнительный болт заземления.

Места контактов мест заземления должны быть чистыми, сухими и не иметь ржавчины.

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 в приложении А.

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 $U_н$ ≤ 550 В; 10 мм при $U_н$ ≤ 725 В; 14 мм при $U_н$ ≤ 1000 В. Следить, чтобы при монтаже в коробке выводов не было посторонних предметов и внутрь двигателя не попали крепежные детали.

Направление вращения

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

2.3. ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ

2.3.1. 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 2.2.4.

2.3.2. 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 (значений пускового, минимального и максимального моментов).

После пробного пуска и устранения замеченных недостатков произвести второй пуск под нагрузкой. Пуск двигателя осуществляется включением на напряжение сети от аппаратов ручного, дистанционного или автоматического управления.

При работе двигателя с полной (номинальной) нагрузкой необходимо убедиться, что ток, потребляемый двигателем из сети, не превышает значения, указанного на фирменной табличке. Работа электродвигателя без автоматов защиты недопустима. Работа с перегрузкой по мощности недопустима и приведет к выходу электродвигателя из строя.

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

Условия эксплуатации должны соответствовать назначению изделия и его характеристикам.

3.1. ДЕЙСТВИЯ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

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.

Запрещается применять пенные огнетушители!

3.2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Порядок проведения технического осмотра (далее ТО) и периодичность проведения указаны в таблице.

Раз в неделю должен производится полный осмотр внешнего вида двигателя. При обнаружении на корпусе двигателя следов грязи ее необходимо устранить; очистить двигатель от снега при его наличии; при обнаружении подтеков масла из подшипника проверить натяжку приводных ремней, измерить величины осевых и радиальных нагрузок; проверить состояние резиновых уплотнений, армированных манжет и кабельных вводов; проверить места крепления двигателя к оборудованию; проверить затяжку всех резьбовых соединений и т.д.

По истечении 3-х лет эксплуатации периодичность проведения ТО повторяется.

Таблица – Порядок и периодичность проведения технического обслуживания

№ ТО	Порядок проведения технического обслуживания двигателя	Периодич ность	Примечание
ТО1	- проверить отсутствие длительно действующей перегрузки двигателя по току (мощности)	по истечении ~500 мото часов, самое позднее после одного года эксплуатации	
	- проверить отсутствие повышенной вибрации (правильность сопряжения, юстировку двигателя с приводным механизмом)		
	- проверить отсутствие повышенного шума подшипников, увеличение нагрева в подшипниковых узлах		
	- проверить места крепления двигателя к оборудованию (затяжку резьбовых соединений лап и фланца двигателя к оборудованию, отсутствие механических повреждений лап, фланцевого щита и соответствующих мест крепления приводного оборудования)		
	- проверить сопротивление изоляции обмоток		
	- проверить затяжку штуцера кабельного ввода, отсутствие проворачивания и выдергивания кабеля из кабельного ввода (от руки)		
	- проверить сливные отверстия и состояние заглушек для стока воды (при их наличии) в двигателях со степенью защиты IP55 и выше, при необходимости – прочистить отверстия		
	- убедиться в отсутствии грязи, воды, снега в сливных отверстиях двигателя с фланцевым исполнением - валом вверх;		
	- в холодное время года, при размещении двигателя на открытой площадке, под навесом, в неотапливаемом помещении убедиться в отсутствии обледенения вала, вращающихся частей, при обнаружении наледи удалить		

ТО2	- при неблагоприятных условиях эксплуатации (сильное загрязнение, высокая внешняя вибрация, повышенная влажность, резком перепаде температур окружающего воздуха, неотапливаемые помещения), при необходимости, повторить техническое обслуживание 1 ТО	по истечении 2-х лет эксплуатации	
ТО3	См. 1 ТО и дополнительно ниже перечисленные проверки	по истечении ~9000 моточасов ~3 года экспл.	
	- проверить затяжку крепления всех резьбовых соединений, в том числе электрических соединений в коробке выводов		Приложение В
	- проверить качество поверхности электрических контактов в коробке выводов и заземлений (отсутствие окисления, изменения цвета и ржавчины, отсутствие повреждения изолирующих трубок между проводом и наконечником, отсутствие повреждения изоляции силовых проводов в местах разделки кабеля)		
	- проверить состояние поверхности лакокрасочных покрытий		
Замена уплотнительных деталей	- манжеты уплотнения вала	через каждые 3 года экспл.	
	- прокладки уплотнительные между крышкой и корпусом коробки выводов и между корпусом коробки выводов и станиной	через каждые 6 лет эксплуатации	
	- прокладка уплотнительная между корпусом кабельного ввода и коробкой выводов (при наличии в комплекте кабельного ввода)		
	- втулка уплотнительная внутри кабельного ввода (при заказе ЗИП втулки уплотнительной указать номер двигателя)		
Замена подшипников и замена обмотки	- заменить закрытый подшипник (потребуется разборка двигателя) См. Примечание *		п. 3.2.1
	- заменить открытый подшипник с пополнением смазки (потребуется разборка двигателя) См. Примечание *		п. 3.2.2
	- заменить обмотку (потребуется разборка двигателя)		п. 2.1.11

Фактический срок службы подшипников зависит от многих факторов, включая условия смазывания (своевременное обслуживание по смазыванию), качества смазки, степени загрязненности, наличия перекосов, условий окружающей среды и внешних вибраций. Фактическое состояние подшипников необходимо проверять при ТО (визуально на наличие посторонних шумов или мониторингом с помощью технических средств).

3.3. КОНСЕРВАЦИЯ

Перед консервацией необходимо очистить двигатель от пыли, грязи, 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. Периодичность и порядок ремонта описаны в пункте 3.3.

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

После ремонта двигатель должен соответствовать требованиям настоящего Руководства.

4.2. 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. При погрузке упакованного двигателя руководствуйтесь надписями на ящике. 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

Условия хранения двигателей в зависимости от вида упаковки и срока хранения в упаковке, выполненной изготовителем, должны соответствовать указанным в таблице вариантам упаковки.

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 УСТРАНЕНИЯ

Возможная неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Двигатель не запускается	Перегорел предохранитель	Заменить предохранитель на идентичный в соответствии с номинальным значением
	Срабатывание по перегрузке	Проверить и настроить срабатывание по перегрузке двигателя
	Несоответствие значения напряжения питания данным заводской таблички	Проверить на соответствие значение напряжения питания данным заводской таблички
	Несоответствие схемы соединения проводов и схемы на крышке коробки выводов	Проверить на соответствие схему соединения проводов со схемой на крышке коробки выводов
	Неисправность пусковой аппаратуры	Можно судить по дребезжанию выключателя; Проверить соединения проводов и работу элементов управления
	Механический дефект	Проверить свободное вращение двигателя и привода; Проверить подшипники и их смазку
	Короткое замыкание в статоре	Можно судить по перегоревшему предохранителю; Открыть крышку коробки выводов и определить неисправность путем измерений
	Слабые соединения обмотки статора	Открыть крышку коробки выводов и определить неисправность путем измерений
	Неисправный ротор	Проверить исправность стержней ротора и короткозамыкающих колец
	Перегрузка двигателя	Уменьшить нагрузку

Возможная неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Двигатель остановился	Разрыв цепи	Проверить предохранители, устройство защиты от перегрузки, соединение обмоток, цепи управления
	Неправильно выбран двигатель	Заменить тип двигателя, связаться с изготовителем
	Перегрузка двигателя	Уменьшить нагрузку
	Низкое напряжение	Проверить напряжение на клеммах двигателя, проверить соединения
	Обрыв фазы	Проверить соединения
Двигатель запус-кается, затем останавливается	Потеря питающего напряжения	Проверить соединения, предохранители и цепи управления
Двигатель не достигает номинальной скорости	Неправильно выбран двигатель	Заменить тип двигателя, свяжитесь с изготовителем
	Низкое напряжение на клеммах двигателя	Подать более высокое напряжение или применить пусковой трансформатор, уменьшить нагрузку, проверить соединения, сечение кабелей
	Большая нагрузка при пуске	Проверить максимальную нагрузку двигателя при пуске
	Неисправный ротор	Проверить исправность стержней ротора и короткозамыкающих колец
	Обрыв в цепи питания статора	Найти неисправность с помощью приборов и устранить ее
Слишком большое время разгона двигателя и/ или большое потребление тока	Перегрузка двигателя	Уменьшить нагрузку
	Низкое напряжение на клеммах двигателя	Подать более высокое напряжение или применить пусковой трансформатор, уменьшить нагрузку, проверить соединения, сечение кабелей
	Неисправный ротор	Проверить исправность стержней ротора и короткозамыкающих колец
Неправильное направление вращения	Неправильная последовательность фаз	Изменить соединение на клеммах двигателя или в щите питания

Возможная неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Повышенный нагрев подшипника	Повреждение подшипника	Заменить подшипник
	Перегрузка подшипника	Проверить центровку, радиальные и осевые усилия
	Нарушение центровки	Выполнить центровку заново
	Подшипник загрязнен	Промыть подшипник
	Недостаток смазки	Пополнить смазку
	Избыток смазки	Вывернуть болты (пробки) для выхода смазки и включить двигатель до полного выхода лишней смазки
	Ухудшение смазочного материала	Очистить подшипники, заменить старую смазку на новую
	Перетянутый ремень	Уменьшить затяжку ремня
	Вал изогнут или сломан	Заменить вал или ротор
	Шкивы далеко от подшипника	Переместить шкивы ближе к подшипнику
	Маленький диаметр шкива	Использовать шкив большего диаметра
Повышенная вибрация двигателя	Плохо отбалансирован ротор или рабочий механизм	Устранить причину возникновения дисбаланса
	Ослаблены крепежные фундаментные болты и другие крепежные детали на двигателе	Подтянуть все крепежные детали
	Недостаточная жесткость фундамента (рамы)	Увеличить жесткость фундамента (рамы)
	Неисправные подшипники	Заменить подшипники
	Трехфазный двигатель работает в двухфазном режиме	Проверить соединения
	Большой осевой зазор	Проверить подшипники
Повышенный шум двигателя	Двигатель отсоединился от фундамента	Затянуть болты, проверить центровку
	Воздушный зазор неравномерный	Проверить центровку и подшипники
	Дисбаланс ротора	Сбалансировать заново
Двигатель перегревается	Недопустимо повышено напряжение питающей сети	Установить номинальные значения параметров питающей сети
	Двигатель перегружен	Проконтролировать фазный ток двигателя (должен быть не более данных на фирменной табличке); Устранить перегрузку
Двигатель не разворачивается, гудит	Заклинивание механизма	Устранить причины заклинивания
	Недопустимо понижено напряжение питающей сети	Установить номинальные значения параметров питающей сети
	Межвитковое замыкание в обмотке статора	Замерить сопротивление и токи фаз обмотки
	Короткое замыкание между фазами или на корпус	Измерить сопротивление изоляции
	Обрыв фазы сети	Проверить питающую сеть

7. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Гарантийный срок эксплуатации - два года со дня начала эксплуатации двигателя при гарантийной наработке 10000 ч., но не более 30 месяцев с даты продажи. В период действия гарантийного срока изготовитель не несет ответственность за повреждения, возникшие по вине потребителя в результате:

• неправильной транспортировки и хранения;

• неправильного и неквалифицированного монтажа, подключения, эксплуатации и технического обслуживания;

• разборки, доработки или изменения конструкции двигателя без согласования с изготовителем.

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, и изоляционные материалы, могут быть переработаны или утилизированы.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)

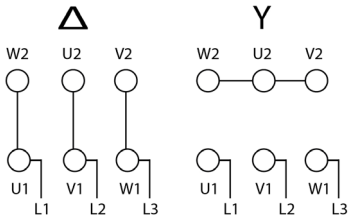


Рисунок А.1.2 - Схема подключения двигателя с соединением фаз обмотки «Δ/Y» (шесть выводных концов)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (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 в зависимости от схемы подключения обмотки и температуры окружающей среды. Схемы подключения обмотки для сушки двигателя указаны на рисунке Б.1 для соединения «Δ» и на рисунке Б.2 для соединения «Y».

Таблица значений 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.

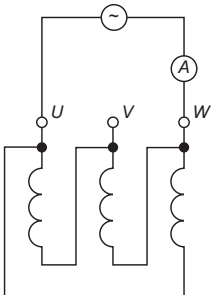


Рисунок Б.1 – Схема соединения обмоток «Δ» при сушке обмотки.

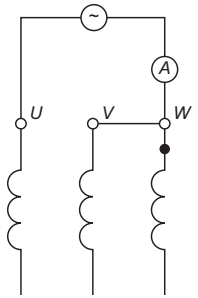


Рисунок Б.2 – Схема соединения обмоток «Y» при сушке обмотки.

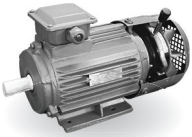
ПРИЛОЖЕНИЕ В (СПРАВОЧНОЕ)

Таблица В.1- Момент затяжки контактных болтовых соединений

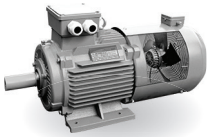
Диаметр резьбы	Момент затяжки контактных болтов, Н·м, ±10%
M4	1-2
M5	3-5
M6	6-8
M8	10-20
M10	20-30
M12	40-50

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ

Общепромышленные



С электромагнитным тормозом

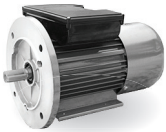


Подготовленные под частотное регулирование, АДЧР

Крановые

Взрывозащищенные АИМУ, АИМУР, 2АИМУР, 3АИМУР

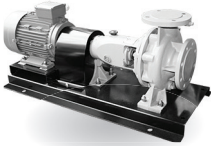
Высоковольтные



Однофазные

Редукторы и мотор-редукторы

Преобразователи частоты



Насосы

ООО «Элком»
ОКПО 49016308, ИНН 7804079187

Сервисный центр:
192102, Санкт-Петербург,
ул. Витебская Сортировочная, д.34
телефон: (812) 320-88-81
elcomspb.ru
spb@elcomspb.ru

РЭ01072022