

# **ООО «Электромаш»**

**ОКП 33 2510**



**ДВИГАТЕЛИ АСИНХРОННЫЕ**

**ТИПА АИР**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**905.00.00.00 РЭ**

	<b>стр.</b>
Введение	2
1. Назначение изделия	2
2. Технические характеристики	3
3. Меры безопасности	3
4. Состав изделия	4
5. Подготовка изделия к использованию	4
6. Использование изделия	6
7. Техническое обслуживание	7
8. Транспортирование и хранение	8
9. Сведения о содержании цветных металлов и сплавов в двигателях	9
10. Приложение А. Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса двигателей	10
11. Приложение Б. Устройство двигателей	11

### ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с устройством и работой двигателей асинхронных типа АИР (в дальнейшем – двигатели) и содержит сведения, необходимые для монтажа, правильной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания, ремонта, транспортирования и хранения.

Двигатели изготовлены в соответствии с требованиями ГОСТ 183-74, ГОСТ Р 51689-2000, ГОСТ 28173-89 и ТУ 3325-001-75666544-2007.

Двигатели сертифицированы.

Срок действия сертификата до

### 1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

1.1 Двигатели асинхронные типа АИР предназначены для привода механизмов и машин в условиях умеренного (У) и тропического климата (Т) категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от плюс 40 до минус 45°С и относительной влажности до 100% при 25°С, для исполнения У и при температуре окружающего воздуха от плюс 50 до минус 10°С и относительной влажности до 100% при 35°С, для исполнения Т.

1.2 Окружающая среда не должна содержать взрывоопасных смесей, токопроводящей пыли и паров веществ, разрушающих изоляцию и конструкцию двигателей.

1.3 Номинальный режим работы двигателей-S1 по ГОСТ 183-74.

1.4 Двигатели должны быть работоспособны на высоте до 1000 м над уровнем моря. Двигатели должны быть работоспособны на высоте над уровнем моря свыше 1000 м до 4300 м при сниженных мощностях в соответствии с ГОСТ Р 51689-2000 таблица 1. При этом среднее, верхнее и эффективное значения температур должны быть уменьшены на 0,6°С на каждые 100 м по отношению к температурам, указанным в п.1.1. настоящего руководства.

1.5 Структура условного обозначения двигателей:

АИР – обозначение серии;

63, 71, 80, 90 – высота оси вращения (габарит), мм;

А, В – установочный размер по длине сердечника статора (А - первая длина,

В – вторая длина);

S,M,L – установочный размер по длине станины (S – первая длина, M – вторая длина, L – третья длина);  
 2,4,6,8 – число полюсов;  
 У,Т – климатическое исполнение;  
 2 – категория размещения.

Пример записи обозначения двигателя мощностью 3,0 кВт, напряжением 380 В, частотой 50 Гц, синхронной частотой вращения 3000 об/мин, конструктивным исполнением по способу монтажа IM 1081 при его заказе и в документации другого изделия: «Двигатель АИР 90L2У2, 380В, 50Гц, IM 1081 ТУ 3325-001-75666544-2007».

## 2.ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Технические характеристики двигателей приведены в таблице 1.

Допускаемые отклонения от номинальных значений основных параметров двигателей – в соответствии с требованиями ГОСТ 183 – 74.

2.2 Двигатели изготавливают на номинальное напряжение 220 или 380 В, частотой 50 Гц со схемами соединения обмотки статора «треугольник» или «звезда».

Предельные отклонения напряжения питания от минус 5 до плюс 10 %, частоты тока  $\pm 2,5$  % от номинальных значений.

2.3 Двигатели допускают установку в любом пространственном положении.

2.4 Средний уровень звука двигателей, работающих без нагрузки, не должен превышать значений, нормируемых для класса 2 по ГОСТ 16372-93.

2.5.Уровень вибрации двигателей АИР 63, АИР 71 и АИР80-1,12 мм/с, а двигателей АИР 90-1,8 мм/с по ГОСТ 20815-93.

2.6 Радиальные нагрузки, длительно воздействующие на выступающий конец вала, при расчетной долговечности подшипников не ниже 20000ч. и отсутствии осевой нагрузки, не должны превышать значений, указанных в таблице 2.

2.7 Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса двигателей приведены в приложении А.

2.8 По способу монтажа двигатели изготавливают в исполнениях IM 1081, IM 2081 и IM 3081 по ГОСТ 2479-79.

## 3.МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 По степени защиты человека от поражений электрическим током двигатели относятся к классу 1 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.2 Сопротивление изоляции обмоток двигателей в холодном состоянии при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69 должно быть не менее 10 МОм, при температуре близкой к рабочей – не менее 3 МОм, а при верхнем значении влажности воздуха – не менее 0,5 МОм.

3.3 Запрещается монтаж, обслуживание и демонтаж двигателя под напряжением.

3.4 Запрещается эксплуатация двигателей без надежного заземления.

Для заземления двигателей следует использовать только предусмотренные на двигателях заземляющие зажимы. Заземлители выполнять в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ).

Двигатели должны иметь зажим заземления 11, расположенный на корпусе двигателя и один – внутри вводного устройства согласно приложения Б.

3.5 Для обеспечения нормальной эксплуатации двигателей необходимо систематически проводить осмотры, проверки, а также своевременно устранять различные нарушения в работе и обслуживании двигателей.

3.6 При эксплуатации и ремонте двигателей необходимо руководствоваться настоящим руководством по эксплуатации (905.00.00.00 РЭ).

#### 4. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

4.1 Двигатели состоят из следующих основных деталей и сборочных единиц: статора, ротора 3, вентилятора 4, кожуха 5, подшипниковых щитов 6, подшипников 7 и вводного устройства.

Устройство двигателя приведено в приложении Б.

4.2 Статор состоит из литой станины 1, в которую запрессован сердечник с обмоткой 2. Сердечник собран из листов электротехнической стали, скрепленных скобами. Обмотка статора выполнена из медного эмалированного провода класса нагревостойкости изоляции не ниже В по ГОСТ 8865-93.

4.3 Ротор 3 состоит из вала и запрессованного на него сердечника, пазы которого залиты алюминием. Ротор динамически отбалансирован.

4.4 Конструкция подшипникового узла двигателя выполнена без устройств для пополнения смазки. Щиты подшипниковые 6 крепятся к станине болтами 13. Подшипниковый узел, расположенный со стороны выступающего конца вала, имеет пружину осевого поджатия 8. В подшипниковых узлах двигателей установлены шариковые однорядные радиальные подшипники 7 с двумя защитными шайбами.

4.5 Для охлаждения двигателя применяется вентилятор 4, закрепленный на валу двигателя шпонкой. Вентилятор закрыт стальным кожухом 5.

4.6 В верхней части двигателя расположена коробка выводов. Внутри коробки выводов размещается клеммная колодка 10. Крышка коробки выводов 16 крепится четырьмя винтами. Входные штуцера расположены сбоку двигателя.

4.7 Двигатели изготавливаются с одним выступающим концом вала.

#### 5. ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

5.1 Монтаж двигателей и подвод электропитания к ним должны производиться в соответствии с настоящим «Руководством по эксплуатации» (РЭ), «Правилам эксплуатации электроустановок потребителей» (ПЭПП) и РМ-016-2001 «Межотраслевым правилам по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», утвержденными Госэнергонадзором, Министерством энергетики Российской Федерации и Главгосэнергонадзором России.

5.2 При транспортировании двигателей к месту монтажа не допускаются удары по валу и корпусу двигателей.

5.3 Перед монтажом очистить двигатель от пыли, а свободный конец вала и фланец – от смазки. Смазку удалять чистой мягкой ветошью, смоченной в керосине.

5.4 Перед монтажом измерить сопротивление изоляции обмотки статора двигателя. Измерения производить мегаомметром при напряжении 500 В.

Двигатель, сопротивление изоляции которого менее 2 МОм, подвергается сушке. Сушку производить включением двигателя с заторможенным ротором на пониженное напряжение (10-15% от номинального) или методом наружного обогрева (при помощи ламп или сушильных печей). Подогревание в процессе сушки должно производиться постепенно со скоростью не выше 2° С в минуту. Во время сушки максимальная температура обмотки не должна превышать 100°С. Сушку производить при снятой крышке коробки выводов.

5.5 Двигатели могут соединяться с приводным механизмом при помощи прямозубой зубчатой передачи, эластичной муфты, клиноременной или плоскоременной передачи. При соединении двигателя с приводным механизмом посредством муфты 4

Таблица 1.

Типоразмер двигателя	Мощность, кВт	Номинальный ток, А	Синхронная частота вращения, об/мин	КПД, %	Сos φ	Скольжение номинальное, %	<u>И</u> <sub>пуск</sub> <u>И</u> <sub>ном.</sub>	<u>М</u> <sub>пуск</sub> <u>М</u> <sub>ном</sub>	<u>М</u> <sub>мин</sub> <u>М</u> <sub>ном</sub>	<u>М</u> <sub>макс</sub> <u>М</u> <sub>ном.</sub>	Момент инерции ротора, кгм <sup>2</sup>
АИР63А2	0,37	0,91	3000	73,2	0,84	10,0	5,0	2,6	1,4	2,6	0,00043
АИР63В2	0,55	1,3	то же	76,2	0,85	10,0	5,9	2,8	1,4	2,6	0,00059
АИР71А2	0,75	1,75	—//—	78,5	0,83	6,0	6,0	2,1	1,6	2,2	0,00095
АИР71В2	1,10	2,55	—//—	77,0	0,80	6,5	6,0	2,1	1,6	2,2	0,0011
АИР80А2	1,5	3,3	—//—	79,0	0,82	5,0	7,0	2,1	1,6	2,2	0,0018
АИР80В2	2,2	4,6	—//—	82,0	0,84	5,0	7,0	2,0	1,6	2,2	0,0021
АИР90L2	3,0	6,1	—//—	82,0	0,85	4,5	7,0	2,0	1,6	2,2	0,0035
АИР63А4	0,25	0,72	1500	70,0	0,75	10,0	4,1	2,2	1,3	2,3	0,00060
АИР63В4	0,37	1,03	то же	71,2	0,77	10	4,1	2,2	1,3	2,3	0,00080
АИР71А4	0,55	1,61	—//—	71,0	0,73	10	5,0	2,3	1,8	2,4	0,0013
АИР71В4	0,75	1,90	—//—	75,0	0,80	10	5,0	2,5	1,6	2,6	0,0015
АИР80А4	1,1	2,75	—//—	75,0	0,76	7,0	5,5	2,2	1,6	2,2	0,0034
АИР80В4	1,5	3,60	—//—	77,0	0,78	7,0	5,5	2,2	1,6	2,2	0,0035
АИР90L4	2,2	4,98	—//—	78,0	0,80	5,0	6,5	2,1	1,6	2,2	0,0056
АИР63А6	0,18	0,79	1000	56,0	0,62	10,0	4,0	2,0	1,6	2,2	0,00019
АИР63В6	0,25	1,04	то же	59,0	0,62	10,0	4,0	2,0	1,6	2,2	0,000023
АИР71А6	0,37	1,31	—//—	65,0	0,66	8,5	4,5	2,0	1,6	2,2	0,0019
АИР71В6	0,55	1,74	—//—	68,5	0,70	8,5	4,5	2,0	1,6	2,2	0,0022
АИР80А6	0,75	2,26	—//—	70,0	0,72	8,0	4,5	2,0	1,6	2,2	0,0033
АИР80В6	1,1	3,05	—//—	72,0	0,70	8,0	4,5	2,0	1,6	2,2	0,0048
АИР90L6	1,5	4,16	—//—	77,0	0,70	6,5	6,0	2,0	1,6	2,2	0,0073



Таблица 2.

905.00.00.00РЭ

Типоразмер двигателя	Допускаемая радиальная нагрузка на выступающий конец вала при:		Типоразмер двигателя	Допускаемая радиальная нагрузка на выступающий конец вала при:	
	горизонтальном положении вала, Н	вертикальном положении вала, Н		горизонтальном положении вала, Н	вертикальном положении вала, Н
АИР63А2	385	315	АИР80А2	580	472
АИР63В2	365	295	АИР80В2	560	455
АИР63А4	405	335	АИР80А4	660	540
АИР63В4	315	255	АИР80В4	590	480
АИР71А2	451	335	АИР80А6	483	395
АИР71В2	405	325	АИР80В6	510	412
АИР71А4	482	393	АИР90L2	555	453
АИР71В4	463	373	АИР90L4	608	496
АИР71А6	590	482	АИР90L6	748	610
АИР71В6	530	432			

необходимо обеспечить соосность соединяемых валов. Несоблюдение указанного требования может вызвать вибрацию, а также преждевременный выход двигателя из строя. Соединительные полумуфты и шкивы должны быть тщательно отбалансированы в сборе со шпонкой. Насадку полумуфты рекомендуется производить в нагретом состоянии. При насадке полумуфты в холодном состоянии обеспечить упор в торец вала со стороны, противоположной приводу, чтобы не повредить подшипники.

5.6 Для обеспечения нормального охлаждения двигателя, решетка вентиляционного кожуха должна быть расположена на расстоянии не менее 50 мм от деталей привода и других предметов. Двигатель должен быть установлен таким образом, чтобы был доступ для общего наблюдения и технических осмотров. Не допускается прямое воздействие на двигатель солнечных лучей, воды, масла и т.п.

5.7 Перед монтажом двигателя проверить соответствие напряжения и частоты сети напряжению и частоте, указанной на табличке маркировочной.

5.8 Смонтированный для работы двигатель должен быть заземлен в соответствии с разделом 3 (п.3.4.) настоящего Руководства по эксплуатации.

## 6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

6.1 Первый кратковременный пробный пуск двигателя произвести без нагрузки. При пробном пуске проверить правильность установки и соединения двигателя с приводным механизмом, исправность его механической части (отсутствие стука, заметных вибраций), а также правильность направления вращения вала двигателя.

6.2 Для изменения направления вращения необходимо поменять любые два токоведущих проводника в наиболее доступном месте соединения.

6.3 Допустимое количество пусков подряд из холодного и нагретого состояния 2 и 1 соответственно (с остановкой между пусками) при номинальной нагрузке.

6.4 После пробного пуска и устранения замеченных недостатков провести пуск двигателя под нагрузкой при номинальном режиме работы.

6.5 Перечень возможных неисправностей при эксплуатации двигателей приведен в таблице 3.

Таблица 3.

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
Перегрев подшипника, сопровождающийся повышенным шумом.	1. Большая нагрузка на подшипник. 2. Неисправен подшипник	1. Проверить сопряжение с приводным механизмом, установку и крепление двигателя. 2. Заменить подшипник.
Повышенная вибрация работающего двигателя.	1. Недостаточная жесткость фундамента. 2. Несоосность вала двигателя с валом приводного механизма. 3. Неотбалансирована полумуфта, насаженная на рабочий конец вала.	1. Увеличить жесткость фундамента. 2. Обеспечить соосность. 3. Устранить дисбаланс.
Повышенный нагрев двигателя	1. Двигатель перегружен. 2. Нарушена нормальная вентиляция (загрязнение вентиляционных каналов) 3. Нарушена нормальная работа приводного механизма.	1. Устранить перегрузку. 2. Прочистить вентиляционные каналы. 3. Устранить неполадки в работе приводного механизма.
Вал двигателя при пуске не проворачивается, двигатель гудит.	1. Отсутствие напряжения на одной из фаз. 2. Заклинивание рабочего механизма. 3. Межвитковое замыкание в обмотке статора, короткое замыкание между фазами.	1. Устранить неисправность сети. 2. Устранить неисправность механизма. 3. Найти повреждение или перемотать поврежденную часть обмотки.
Вал вращается, но нормальная частота вращения не достигается.	1. Во время работы отсоединилась одна из фаз. 2. Пониженное напряжение сети.	1. Устранить обрыв. 2. Обеспечить напряжение нормальной величины.

## 7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 При техническом обслуживании двигателя производится: внешний осмотр и планово-предупредительный ремонт.

7.2 При внешнем осмотре периодически контролируется режим работы двигателя, нагрев, состояние крепежных соединений и заземляющих устройств.

При нормальной работе двигателя нагрев корпуса должен быть не более 70°C при номинальной нагрузке и температуре окружающего воздуха плюс 20°C.



7.3 Технический осмотр производится в зависимости от производственных условий, но не реже одного раза в 6 месяцев. При техническом осмотре очистить двигатель от загрязнений, проверить надежность заземления и механических креплений. Замеченные недостатки устранить.

7.4 Планово-предупредительный ремонт двигателя производится после наработки 8000 часов в зависимости от производственных условий, но не реже одного раза в год.

При планово-предупредительном ремонте:

- отключить двигатель от сети и демонтировать его;
- разобрать частично (или полностью) двигатель;
- очистить узлы и детали двигателя от пыли и грязи;
- проверить состояние покрытий, плотность посадки пазовых клиньев;
- проверить внутреннюю поверхность пакета статора и наружную поверхность ротора. При наличии задиров зачистить их и зашлифовать шлифовальной шкуркой, после чего статор и ротор продуть сжатым воздухом, а зачищенные места покрыть тонким слоем электроизоляционного лака;
- проверить исправность подшипников, вращая наружное кольцо. Исправный подшипник должен вращаться легко, без заметных заеданий.

Проверить сопротивление изоляции обмотки двигателя. При необходимости просушить изоляцию согласно раздела 5 (п.5.4.) настоящего РЭ.

7.5 Разборка и сборка двигателя производится в следующей последовательности:

- отключить двигатель и отсоединить его от питающей сети;
- отсоединить двигатель от механизма;
- снять с вала шкив или полумуфту;
- снять кожух 5 и вентилятор 4;
- снять щит подшипниковый 6;
- извлечь ротор 3 из статора так, чтобы не повредить лобовые части обмотки статора.

Сборку двигателя производить в последовательности, обратной разборке.

## **8.ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

### **8.1 Транспортирование.**

8.1.1 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов по группе 5 (ОЖ4) ГОСТ 15150-69.

8.1.2 Условия транспортирования двигателей в части воздействия механических факторов – по группе С по ГОСТ 23216-78.

Двигатели транспортируются всеми видами крытого транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

### **8.2 Хранение.**

8.2.1 Условия хранения двигателей – 2(С) по ГОСТ 15150-69.

8.2.2 Срок сохраняемости в упаковке и консервации предприятия-изготовителя – один год.

**9.СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ В ДВИГАТЕЛЯХ.**

Наименование металла, сплава	Количество цветных металлов (сплавов), содержащихся в изделии, кг							Наименование составных частей, содержащих цветной металл
	АИР 63	АИР 71	АИР 80	АИР 90				
1.Алюминий и алюминиевые сплавы	1,6	2,6	2,8	3,3				Станина, вентилятор, короткозамкнутая обмотка ротора.
2.Медь	0,72	1,0	1,7	2,5				Обмотка статора.
3.Латунь	0,04	0,04	0,04	0,35				Винты, пластины, шайбы вводного устройства.

Таблица А.1.

Габарит двигателя	Размеры в миллиметрах														Масса, кг
	l <sub>30</sub>	h <sub>31</sub>	h <sub>37</sub>	l <sub>1</sub>	l <sub>10</sub>	l <sub>21</sub>	l <sub>31</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>10</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>10</sub>	h	h <sub>1</sub>	h <sub>5</sub>	
АИР 63	227	154	91	30	80	10	40	14	7	5	100	63	5	16	8,5
АИР 71	272	179	108	40	90	10	45	19	7	6	112	71	6	21,5	10,0
АИР 80	320	196	116	50	100	14	50	22	10	6	125	80	6	24,5	15
АИР 90	360	215	125	50	125	14	56	24	11	8	140	90	7	27	19,5

Примечание – Масса двигателей указана для исполнения ИМ1081,

Таблица А.2.

Габарит двигателя	Обозначение фланца	Размеры в миллиметрах							
		d <sub>20</sub>	d <sub>25</sub>	d <sub>24</sub>	l <sub>39</sub>	l <sub>20</sub>	d <sub>22</sub>		
							без резьбы FF	с резьбой FT	
АИР63	FF 130	130	110	160	0±1,5	3,5	10	—	
АИР71	FF 165	165	130	200	0±1,5	3,5	12	—	
	FT 100	100	80	158	—	3,0	—	М6	
АИР80	FF 165	165	130	200	0±1,5	3,5	12	—	
	FT	—	—	—	—	—	—	—	
АИР90	FF 215	215	180	250	0±1,5	4,0	15	—	
	FT 130	130	110	200	—	3,5	—	М8	

Примечания: 1. В обозначении фланца указывают размер d<sub>20</sub> и буквы:

FF – фланец с гладкими крепежными отверстиями;

FT – фланец с резьбовыми крепежными отверстиями.

Допуски на установочные и присоединительные размеры, указанные в таблицах А.1 и А.2 – по ГОСТ 8592-79