об. ГОСТ 16264.0-85
16264.5-85.





ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

3.500 =

gost.e-ecolog.ru



ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ
СОЮЗА ССР

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ
МАЛОЙ МОЩНОСТИ

Издание официальное

МОСКВА—1994

УДК 621.313.13/.17:006.354

ОТ ИЗДАТЕЛЬСТВА

Сборник «Электродвигатели малой мощности» содержит стандарты, утвержденные до 1 декабря 1993 г.

В стандарты внесены изменения, принятые до указанного срока.

Текущая информация о вновь утвержденных и пересмотренных стандартах, а также о принятых к ним изменениях публикуется в выпускаемом ежемесячно информационном указателе «Государственные стандарты».

Э $\frac{2103000000-022}{085(02)-94}$ Без объявл.

ISBN 5—7050—0303—X

© Издательство стандартов, 1994

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Машины электрические малой мощности

ДВИГАТЕЛИ

Общие технические условия

Small power electric machines. Motors. General specifications

ГОСТ 16264.0—85 (СТ СЭВ 6337—88)

ОКП 33 1000

Срок действия с 01.01.86 до 01.01.96

Настоящий стандарт распространяется на электродвигатели номинальной мощностью до 1000 Вт: асинхронные, синхронные, коллекторные переменного тока и универсальные, коллекторные и бесконтактные постоянного тока и шаговые с номинальным моментом до 10,0 Н·м, предназначенные для работы от сети постоянного или переменного тока частотой 50, 60 или 400 Гц, изготовляемые для нужд народного хозяйства и экспорта в страны с умеренным и тропическим климатом.

Виды климатического исполнения: для двигателей бытового назначения — УХЛ4; О4; У1.1 и Т1.1 по ГОСТ 15150; для двигателей промышленного назначения — У2, У3, УХЛ3, Т2, Т3, УХЛ4 и О4 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.

Стандарт не распространяется на двигатели взрывозащищенные, электрифицированных игрушек, линейные, подвижного транспорта, а также асинхронные трехфазные серий 4А, 4АМ, АИ.

Все требования настоящего стандарта, кроме п. 2.2, являются обязательными.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

1. ТИПЫ. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

1.1. Условные обозначения типов вновь разрабатываемых двигателей — по ГОСТ 23264. Условные обозначения конструктивных исполнений по способу монтажа — по ГОСТ 2479.

1.2. Номинальные напряжения питания двигателей — по ГОСТ 21128, ГОСТ 23366 и ГОСТ 12139.

Издание официальное Е

Перепечатка воспрещена

По заказу потребителей двигатели могут изготавливаться на два и более номинальных напряжений.

Двигатели, предназначенные для экспорта, изготовляют на напряжении питания в соответствии с заказом-нарядом внешнеторговой организации. Допускается изготовление этих двигателей на диапазон напряжений питания и напряжения 115 В переменного тока.

1.3. Номинальные мощности двигателей — по ГОСТ 12139.

Для многоскоростных двигателей номинальная мощность хотя бы на одной частоте вращения должна соответствовать ГОСТ 12139.

1.4. Номинальные частоты вращения двигателей, кроме шаговых, — по ГОСТ 10683.

Для многоскоростных двигателей хотя бы одна частота вращения при номинальной мощности должна соответствовать ГОСТ 10683.

1.5. Номинальный потребляемый ток двигателей устанавливают в стандартах или технических условиях на конкретные виды и типы двигателей, при необходимости.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.6. Установочные и присоединительные размеры, конструкция и размеры мест крепления двигателей с лапами и крепительным фланцем — по нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке. Допускаемые отклонения установочных и присоединительных размеров двигателей с подшипниками качения — по ГОСТ 8592, нормальной или повышенной точности, если в технических условиях на конкретный тип двигателя нет других указаний.

Установочные и присоединительные размеры и их предельные отклонения других конструктивных форм крепления (на качающейся опоре, за корпус и т д.) устанавливают в технических условиях на конкретные типы двигателей.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

1.7. Высота оси вращения (габарит) двигателей — по ГОСТ 13267.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Общие требования

2.1.1. Двигатели должны изготовляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта, стандартов общих технических условий на виды двигателей и технической документации на конкретные типы двигателей по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

Двигатели, предназначенные для эксплуатации в районах с тропическим климатом, кроме того, должны изготовляться в со-

ответствии с требованиями ГОСТ 15963, а для районов с холодным климатом — по ГОСТ 17412.

Для встраиваемых двигателей, состоящих только из статора и ротора, требования пп. 1.6, 2.2.3—2.2.5, 2.4.6—2.4.8, 3.5 не распространяются.

Для двигателей, встраиваемых в герметичные компрессоры, также не распространяются требования пп. 2.3.1—2.3.3.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.2. Требования к конструкции

2.2.1. Внешний вид двигателей должен соответствовать требованиям конструкторской документации или эталонному образцу, утвержденному в установленном порядке.

2.2.2. Антикоррозионные покрытия деталей и узлов двигателей в зависимости от условий эксплуатации, хранения и транспортирования должны выбираться по ГОСТ 9.303 и ГОСТ 15151.

2.2.3. Степень защиты двигателей по ГОСТ 17494 должна устанавливаться в стандартах или технических условиях на конкретные виды или типы двигателей.

2.2.4. Двигатели должны изготовляться с одним или двумя выступающими цилиндрическими концами вала по ГОСТ 12080.

При изготовлении двигателей с двумя концами вала суммарная нагрузка на оба конца вала не должна превышать номинальную по мощности или моменту.

Допускаемая величина силы, прилагаемой к выступающему рабочему концу вала в радиальном или аксиальном направлениях при эксплуатации двигателей по требованию заказчика (основного потребителя), должна устанавливаться в стандартах или технических условиях на конкретные виды или типы двигателей.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.2.5. Двигатели должны изготовляться правого направления вращения или реверсивные. По требованию заказчика (основного потребителя) допускается изготавливать двигатели левого направления вращения. Если двигатель предназначен только для одного направления вращения, то оно должно быть указано стрелкой на корпусе или щите двигателя со стороны выступающего рабочего конца вала. По согласованию с заказчиком (основным потребителем) стрелку направления вращения допускается не указывать.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.2.6. Двигатели промышленного назначения должны изготовляться с клеммной колодкой, штепсельным разъемом, коробкой выводов, имеющей одно или два выходных отверстия, или со свободными проводами; бытового назначения — с клеммной колодкой,

контактным мостиком, контактами на каркасах обмоток, штепсельным разъемом или со свободными выводными проводами.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.3. Требования по устойчивости к внешним воздействиям

2.3.1. Номинальные значения климатических факторов внешней среды при эксплуатации — по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543, тип атмосферы I и II. При этом запыленность воздуха не более 1 мг/м^3 — для открытых и защищенных двигателей и не более 2 мг/м^3 — для закрытых двигателей.

2.3.2. Двигатели должны быть устойчивы к воздействию влаги в соответствии с требованиями, указанными в табл. 1.

Таблица 1

Климатическое исполнение	Категория размещения	Степень жесткости по ГОСТ 16962
УХЛ	4	I
У	1.1	II
У, УХЛ	3	III
У	2	IV
Т	3	VII
Т	1.1, 2	VIII
О	4	VI

2.3.3. Двигатели, предназначенные для работы в условиях влажного тропического климата, должны быть устойчивы к воздействию плесневых грибов.

2.3.4. Группы условий эксплуатации двигателей в части воздействия механических факторов внешней среды по ГОСТ 16962 и ГОСТ 17516 должны устанавливаться в стандартах или технических условиях на конкретные виды или типы двигателей, кроме встраиваемых, состоящих из статора и ротора без подшипниковых щитов.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.3.5. Двигатели должны быть устойчивы к воздействию механических факторов при транспортировании по ГОСТ 23216.

2.4. Требования к характеристикам

2.4.1. Номинальный режим работы двигателей по ГОСТ 183 должен устанавливаться в стандартах или технических условиях на конкретные виды или типы двигателей.

Для двигателей бытового назначения допускается устанавливать номинальный режим работы по циклограмме, задаваемой бытовым прибором, например, автоматической стиральной машиной.

2.4.2. Параметры механических характеристик (начальный пусковой, максимальный вращающий моменты или их отношения к номинальному) должны быть установлены в стандартах или технических условиях на конкретные виды или типы двигателей.

Номинальный вращающий момент $M_{ном}$, Н·м, определяют по формуле

$$M_{ном} = \frac{30P_{ном}}{\pi n_{ном}},$$

где $P_{ном}$ — номинальная мощность двигателя, Вт;

$n_{ном}$ — номинальная частота вращения, мин$^{-1}$.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.4.3. Энергетические показатели двигателей (к. п. д., коэффициент мощности) следует устанавливать в технических условиях на конкретные типы двигателей.

Для двигателей полезной мощностью до 100 Вт коэффициент мощности допускается не устанавливать.

2.4.4. Начальный пусковой ток или его отношение к номинальному устанавливают в технических условиях на конкретные типы двигателей, если такое требование имеется в стандартах на конкретные виды двигателей.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.4.5. Предельно допускаемые превышения температуры обмоток двигателей над верхним значением температуры окружающей среды — по ГОСТ 183.

Допускается увеличение предельно допустимых превышений температуры обмоток двигателей сверх установленных ГОСТ 183: на 30 °С, если наработка двигателей за весь срок службы изделия, в котором они применяются, не превышает 250 ч, на 20 °С, если наработка двигателей за весь срок службы изделия, в котором они применяются, не превышает 1000 ч и на 10 °С, если наработка не превышает 2000 ч.

Превышение температуры других частей двигателей, а также изолированных пусковых обмоток повышенного сопротивления двигателей переменного тока, при необходимости, должно быть установлено в стандартах или технических условиях на конкретные виды или типы двигателей.

2.4.6. Двигатели, кроме шаговых, в зависимости от требований к уровню звука разделяют на шесть классов, указанных в табл. 2. Основным по среднему уровню звука является 1-й класс для двигателей с подшипниками качения и 4-й класс — для двигателей с подшипниками скольжения. Средний уровень звука двигателей на расстоянии 1 м от наружного контура устанавливают в технических условиях на конкретные типы двигателей в соответствии с требованиями табл. 2. Для двигателей с механическим редукто-

Таблица 2

Номинальная частота вращения, мин$^{-1}$	Средний уровень звука, дБА, двигателей классов																							
	1				2				3				4				5				6			
	Номинальная мощность, Вт																							
	До 10	Св. 10 до 40	Св. 40 до 180	Св. 180	До 10	Св. 10 до 40	Св. 40 до 180	Св. 180	До 10	Св. 10 до 40	Св. 40 до 180	Св. 180	До 10	Св. 10 до 40	Св. 40 до 180	Св. 180	До 10	Св. 10 до 40	Св. 40 до 180	Св. 180	До 10	Св. 10 до 40	Св. 40 до 180	Св. 180
До 1000	50	55	59	62	45	50	54	57	40	45	49	52	35	40	44	48	30	35	40	45	28	32	35	40
Св. 1000 до 1500	52	58	63	65	48	53	58	60	42	48	53	55	38	45	50	52	35	40	45	48	32	35	40	43
» 1500 » 2000	56	60	65	67	50	55	60	62	45	50	55	57	40	46	52	54	36	42	48	50	33 (30)*	37	43	45
» 2000 » 3000	58	62	66	68	53	57	61	63	48	52	56	58	43	48	54	55	38	45	50	53	34	40	45	48
» 3000 » 8000	62	66	70	71	58	61	65	66	52	66	60	61	47	53	57	59	43	49	53	55	38	45	50	51
» 8000 » 15000	66	72	75	76	63	67	70	71	58	62	65	66	50	57	60	61	47	52	57	59	42	50	54	56
» 15000 » 18000	70	75	78	80	66	70	73	75	62	65	68	70	56	60	63	65	52	58	59	63	48	54	57	60
» 18000 » 25000	76	80	82	84	71	75	77	79	67	70	72	74	60	65	67	69	57	62	64	67	52	58	62	64

* Для микродвигателей номинальной мощностью менее 1 Вт.

ром средний уровень звука устанавливают по согласованию с заказчиком (основным потребителем).

Средний уровень звука двигателей с повышенными требованиями (например, применяемых в аппаратуре воспроизведения звука) определяют на расстоянии 0,25 м от наружного контура.

Требования к другим шумовым характеристикам, указанным в ГОСТ 11929, а также максимальные значения уровня звука в одной точке, при необходимости, должны устанавливаться в стандартах или технических условиях на конкретные виды или типы двигателей.

Расчет уровня звуковой мощности — по ГОСТ 16372.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

2.4.7. Двигатели по среднему квадратическому значению виброскорости изготавливают трех категорий: нормальной (N), с пониженной вибрацией (R) и с жесткими требованиями по вибрации (S).

Среднее квадратическое значение виброскорости для двигателей с номинальной частотой вращения до 4000 мин$^{-1}$ устанавливают в технических условиях на конкретные типы двигателей в соответствии с требованиями табл. 3.

Таблица 3

Высота оси вращения, мм	Среднее квадратическое значение виброскорости, мм/с					
	Категория двигателя					
	N		R		S	
	Двигатели, питаемые от					
	многофазной сети	однофазной сети постоянного и переменного тока	многофазной сети	однофазной сети постоянного и переменного тока	многофазной сети	однофазной сети постоянного и переменного тока
До 25	1,12	1,80	0,45	0,71	0,28	0,45
Св. 25 до 45	1,80	2,80	0,71	1,10	0,45	0,71
» 45	2,80	4,50	1,12	2,80	0,71	1,10

Для двигателей с номинальной частотой вращения 4000 мин$^{-1}$ и выше, а также для многоскоростных двигателей переменного тока среднее квадратическое значение виброскорости, не должно превышать 7,1 мм/с.

Требования настоящего пункта не распространяются на двигатели, имеющие заданный конструктивный дисбаланс вращающихся частей.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

2.4.8. Требования к индукции магнитных полей рассеяния, линейности механической характеристики $M=f(n)$, стабильности

частоты вращения, при необходимости, устанавливают в стандартах или технических условиях на конкретные типы двигателей.

2.4.9. Значения токов, потерь холостого хода и короткого замыкания двигателей устанавливают, при необходимости, в технических условиях на конкретные типы двигателей.

2.4.10. Масса двигателей должна быть указана в стандартах или технических условиях на двигатели конкретных типов.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.4.11. Характеристики двигателей устанавливают для практически синусоидального напряжения питания переменного тока и симметричной системы многофазных напряжений согласно ГОСТ 13109 и ГОСТ 183.

2.4.12. Предельные отклонения напряжения питания от номинального значения ±10%, по требованию потребителей в обоснованных случаях — плюс 10, минус 15%.

Для двигателей, изготовляемых для работы в диапазоне напряжений, допускаемое отклонение от границ диапазона не должно превышать плюс 5% по отношению к верхней границе и минус 5% по отношению к нижней границе диапазона.

2.4.13. Предельные отклонения частоты питания от номинального значения ±2,0%.

2.4.14. Двигатели должны развивать номинальную мощность или номинальный вращающий момент при указанных отклонениях напряжения и частоты сети, кроме двигателей, применяемых в вентиляторах и других приборах с вентиляторной нагрузкой.

2.4.15. Предельные отклонения частоты вращения — по ГОСТ 10683.

Для асинхронных двигателей допускается указывать вместо предельных отклонений от номинального скольжения предельное отклонение частоты вращения, что устанавливают в стандартах или технических условиях на конкретные виды двигателей.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.4.16. Предельные отклонения потребляемого тока от номинальных значений устанавливают в стандартах или технических условиях на конкретные типы или виды двигателей.

2.4.17. Предельные отклонения параметров и характеристик двигателей от номинальных значений, указанных в настоящем стандарте и в стандартах или технических условиях на конкретные виды или типы двигателей, должны быть не более указанных в табл. 4.

Значения параметров и характеристик в сторону улучшения не ограничиваются.

Таблица 4

Наименование показателя	Пред. откл.
1. К. п. д. (η): до 0,25 св. 0,25 до 0,50 св. 0,50	Устанавливается в стандартах или технических условиях на конкретные типы двигателей $-0{,}125\ (1-\eta)$, $-0{,}15\ (1-\eta)$.
2. Коэффициент мощности ($\cos\varphi$) двигателей переменного тока	$-\frac{(1-\cos\varphi)}{6}$, но не менее 0,03 и не более 0,07
3. Начальный пусковой момент двигателя мощностью, Вт: до 10 св. 10	-20% -15%
4. Начальный пусковой ток	$+20\%$
5. Уровень звука	$+3$ дБА
6. Вибрационная скорость	$+20\%$
7. Момент инерции	$\pm 10\%$
8. Масса двигателя	$+2\%$, но не менее $+10$ г для двигателей массой более 0,2 кг и $+5$ г для двигателей массой 0,2 кг и менее для двигателей с корпусом $+5\%$

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.5. Требования к надежности

2.5.1. В стандартах или технических условиях на двигатели конкретных типов устанавливают нормы на следующие показатели надежности:

вероятность безотказной работы $P\ (t_0)$ за наработку t_0 или среднюю наработку до отказа $T_{ср}$;

средний срок службы $T_{сл.ср}$ или средний ресурс $T_{р.ср}$.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.5.2. Возможность ремонта и требования к показателям ремонтопригодности устанавливают, при необходимости, в технических условиях на конкретные типы двигателей.

2.5.3. Требование надежности к двигателям с электронными стабилизаторами частоты вращения или схемами управления указывают в технических условиях на конкретные типы двигателей.

2.5.2, 2.5.3. **(Введены дополнительно, Изм. № 1).**

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Требования безопасности двигателей — по ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.1 с учетом изложенного в настоящем стандарте.

3.2. Сопротивление изоляции токоведущих частей двигателей относительно корпуса должно быть не менее:

100 МОм — для основной изоляции в практически холодном состоянии в нормальных климатических условиях;

2 МОм — для основной изоляции после воздействия влаги, а также при практически установившейся рабочей температуре обмоток;

5 МОм — для дополнительной изоляции после воздействия влаги, а также при практически установившейся рабочей температуре обмоток;

7 МОм — для двойной или усиленной изоляции после воздействия влаги, а также при практически установившейся рабочей температуре обмоток.

Для двигателей на номинальное напряжение до 12 В сопротивление изоляции не проверяют.

3.3. Испытания электрической прочности изоляции обмоток относительно корпуса двигателя должны проводиться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.019. Изоляция обмоток относительно корпуса двигателя должна выдерживать без повреждения испытательное, практически синусоидальное напряжение частоты (50±1) Гц в течение (1±0,05) мин в соответствии с табл. 5.

Таблица 5

Тип двигателя	Испытательное напряжение (действующее значение), В	
	до испытания на влагостойкость	после испытания на влагостойкость
1. Двигатели, питаемые от автономного источника напряжения св. 12 до 50 В (например, от аккумуляторной и гальванической батареи или такого источника, который не может получить более высокое напряжение от другого источника, например, автономного генератора низкого напряжения и т. п.)	12-кратное значение номинального напряжения	100
2. Двигатели на номинальные напряжения до 24 В, кроме указанных в п. 1, т. е. питаемые от сети через преобразователи напряжения	500	440
3. Двигатели на номинальные напряжения св. 24 до 100 В, кроме указанных в п. 1	600 плюс двукратное номинальное напряжение	500
4. Двигатели на номинальные напряжения св. 100 до 380 В	1000 плюс двукратное номинальное напряжение, но не менее 1500	1250

Продолжение табл. 5

Тип двигателя	Испытательное напряжение (действующее значение), В	
	до испытания на влагостойкость	после испытания на влагостойкость
5 Двигатели на номинальные напряжения св. 50 до 380 В с двойной или усиленной изоляцией:		
основная изоляция	1000 плюс двукратное номинальное напряжение, но не менее 1500	1250
дополнительная изоляция	2500	2500
усиленная изоляция	4000	3750

Примечания:

1. Для двигателей на номинальное напряжения до 12 В, питаемых от автономных источников напряжения, требования к электрической прочности изоляции не устанавливают.

2. Электрическую прочность изоляции между электрически не связанными обмотками устанавливают, при необходимости, в технических условиях на конкретные типы двигателей согласно табл. 5.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3.4. Ток утечки двигателей для бытовых электроприборов в нагретом состоянии и после воздействия влаги должен устанавливаться в стандартах или технических условиях на конкретные виды или типы двигателей и не должен превышать 3,5 мА при напряжении $U_{ном}+10\%$.

Ток утечки двигателей на номинальные напряжения до 40 В не нормируют.

3.5. Все двигатели, кроме двигателей на номинальное напряжение до 40 В, а также двигателей с усиленной или двойной изоляцией должны иметь на корпусе или коробке выводов или на подшипниковом щите заземляющий зажим по ГОСТ 21130 и ГОСТ 12.1.030.

По согласованию с заказчиком (основным потребителем) заземляющий зажим допускается не ставить.

3.4; 3.5. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

4. КОМПЛЕКТНОСТЬ

4.1. Комплектность устанавливают в стандартах или технических условиях на двигатели конкретных видов и типов.

4.2. К комплекту прилагают документацию согласно ГОСТ 2.601. При отправке двигателей одного типа в один адрес допускается по согласованию с заказчиком (основным потребителем)

прилагать один экземпляр на всю отгружаемую одновременно партию.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4.3. Количество и вид товаросопроводительной документации должны соответствовать условиям договора между предприятием и внешнеэкономической организацией.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

5. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

5.1. Для проверки соответствия двигателей требованиям настоящего стандарта предприятие-изготовитель должно проводить квалификационные, предъявительские, если на предприятии проводится Государственная приемка продукции, приемосдаточные, периодические и типовые испытания.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

5.2. Квалификационные испытания должны проводиться после изготовления установочной серии по программе приемосдаточных и периодических испытаний, установленных в стандартах на конкретные виды двигателей. Квалификационным испытаниям по программе приемосдаточных подвергают каждый двигатель, а по программе периодических — не менее 5 двигателей.

Допускается климатические испытания и испытания на надежность проводить на разных выборках двигателей установочной серии.

5.3. Предъявительские и приемосдаточные испытания должны проводиться по программе и в последовательности, указанных в стандартах на конкретные виды двигателей. При сплошном контроле двигатели на испытания поступают поштучно, по мере изготовления. За партию для приемки принимают сменный выпуск двигателей, если иное количество не оговорено в технических условиях на конкретный тип двигателя. При выборочном контроле объем выборки, уровень контроля, вид контроля и приемочный уровень дефектности — по ГОСТ 18242. Правила приемки или браковки — по ГОСТ 26964 или нормативно-технической документации.

5.4. Периодические испытания должны проводиться не реже одного раза в год по программе, указанной в стандартах на конкретные виды двигателей. Объем партии при планировании периодических испытаний — суммарный выпуск двигателей между периодическими испытаниями. План контроля — двухступенчатый. Вид контроля, объем выборки, уровень контроля и приемочный уровень дефектности — по ГОСТ 18242 указывают в технических условиях на конкретный тип двигателя. Правила приемки или браковки и оформление документов — по нормативно-технической документации.

Выборку двигателей для проведения испытаний проводят методом случайного отбора из числа принятых ОТК предприятия-изготовителя.

Периодические испытания на надежность должны проводиться не реже одного раза в три года при среднем ресурсе или средней наработке до отказа до 5000 ч и не реже одного раза в пять лет при среднем ресурсе или средней наработке до отказа более 5000 ч.

5.5. Двигатели должны подвергаться типовым испытаниям при изменениях конструкции, материалов и технологии производства, если эти изменения могут оказать влияние на параметры и характеристики двигателей. Объем выборки и программа типовых испытаний составляется предприятием-изготовителем и согласовывается с разработчиком и государственной приемкой.

5.6. Если при проведении периодических испытаний обнаружено несоответствие требованиям настоящего стандарта, то проводят повторные испытания удвоенного числа двигателей.

Результаты повторных испытаний являются окончательными после внедрения мероприятий, направленных на устранение дефектов.

5.3—5.6. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

5.7. Двигатели с подшипниками скольжения, а также коллекторные двигатели для испытаний всех видов отбирают после предварительной обкатки (притирки щеток и узлов трения) в течение времени, указанного в технических условиях на конкретный тип двигателя.

5.8. Входной контроль двигателей у потребителя — по ГОСТ 24297. При проверке качества двигателей потребитель проводит сплошной или выборочный контроль согласно п. 5.3 настоящего стандарта. Объем выборки устанавливает потребитель, но не менее трех двигателей из одновременно полученной партии. Результаты распространяют на всю партию. Правила приемки или браковки согласуются между потребителем и изготовителем двигателей. Испытания проводят по программе приемо-сдаточных испытаний, если в технических условиях на конкретный тип двигателя нет других указаний.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

5.9. Проверку соответствия показателей надежности при квалификационных, периодических и типовых испытаниях требованиям настоящего стандарта проводит изготовитель двигателей контрольными испытаниями. Испытания планируют по следующим данным:

риск потребителя β;

браковочный уровень вероятности безотказной работы P_β;

приемочное число отказов $C_\alpha \geqslant 1$ при подтверждении вероятности безотказной работы $P(t)$.

Конкретные значения исходных данных, а также закон распределения отказов, при необходимости, устанавливают в технических условиях на конкретные типы двигателей.

Выборку для испытаний на безотказность определяют из табл. 6 или ГОСТ 27.410—87 для одноступенчатого метода. Для изделий единичного и мелкосерийного производства объем выборки устанавливают в технических условиях на конкретный тип двигателя.

Таблица 6

Объем выборки для контрольных испытаний на безотказность в зависимости от браковочного уровня вероятности безотказной работы P_β и риска потребителя β

P_β	β									
	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50
0,99	296	228	187	159	137	119	104	91	79	69
0,98	133	114	91	80	69	60	52	45	40	34
0,97	98	76	62	53	46	40	35	30	26	23
0,96	71	57	47	40	34	30	26	23	20	17
0,95	56	45	37	32	27	24	21	18	16	14
0,94	48	37	31	26	22	20	17	15	13	11
0,93	46	32	26	22	19	17	15	13	11	10
0,92	41	28	23	19	17	15	13	11	10	8
0,91	36	24	20	17	15	13	11	10	9	7
0,90	28	22	18	15	13	12	10	9	8	7

Риск потребителя рекомендуется $\beta \leqslant 0{,}2$.

По согласованию с основным потребителем допускается установленную наработку (T_y) и средний ресурс или среднюю наработку до отказа проверять по результатам эксплуатации двигателей в составе изделий, в которых они применяются.

В случае отрицательных результатов испытаний проводят повторные испытания на надежность на двигателях, изготовленных после внедрения мероприятий, устраняющих обнаруженные дефекты, на выборке, увеличенной по сравнению с первоначальной на 15—20 % и установленной по табл. 6 или ГОСТ 24.410—87 для одноступенчатого метода для нового значения P_β.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

5.10. Показатели безотказности и долговечности модификаций двигателей допускается устанавливать по результатам испытаний базовых изделий.

5.11. Двигатели, подвергнутые испытаниям на надежность и типовым испытаниям, использованию по своему назначению не подлежат.

6. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

6.1. Методы испытаний двигателей — по ГОСТ 7217, ГОСТ 11828 с учетом изложенного в настоящем стандарте. Испытания проводят при нормальных значениях климатических условий испытаний по ГОСТ 15150 и номинальном напряжении питания, если иные значения не установлены в настоящем стандарте для конкретных видов испытаний. Частота питания асинхронных и коллекторных двигателей переменного тока при испытаниях должна находиться в пределах, предусмотренных в п. 2.4.13 настоящего стандарта. Синхронные двигатели испытывают при частоте питания, указанной в стандартах или технических условиях на конкретные типы двигателей.

Конденсаторные двигатели испытывают с конденсаторами, отклонение емкости которых не более ±3% для рабочих и не более +5% для пусковых от номинального значения. Отклонение величины добавочного сопротивления, включаемого в цепь двигателя, не более ±2% от номинального значения.

Погрешность средств измерения момента вращения не должна превышать ±3%. При периодических испытаниях погрешность средств измерения частот вращения до 500 мин$^{-1}$... ±1%, св. 500 мин$^{-1}$... ±0,2 %. При приемосдаточных испытаниях частоту вращения допускается измерять приборами с допустимой погрешностью ±2 %, если более высокие требования не установлены в стандартах или технических условиях на конкретные типы двигателей. Испытания встраиваемых двигателей, состоящих только из ротора и статора (без подшипниковых щитов), проводят методами, указанными в технических условиях на конкретные типы двигателей.

Проверку соответствия двигателей требованиям настоящего стандарта проводят сравнением полученных результатов испытаний с техническими требованиями

(Измененная редакция, Изм. № 1).

6.2. Испытательные приборы и установки потребителя по точности и пределам измерения должны быть аналогичны приборам и установкам изготовителя.

6.3. Внешний вид двигателей проверяют осмотром невооруженным глазом на соответствие конструкторской документации или сравнивая с внешним видом утвержденного контрольного образца. Кромки и углы не должны повреждать руку при соприкосновении. При внешнем осмотре также проверяют вращение вала рукой и наличие маркировки выводных концов обмоток двигателей, общую маркировку, комплектность и упаковку.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

6.4. Габаритные, установочные и присоединительные размеры двигателей и биение выступающего рабочего конца вала прове-

ряют мерительным инструментом или калибрами согласно ГОСТ 8592.

Допускаемая погрешность измерений — по ГОСТ 8.051.

Направление вращения вала определяют визуально при включении или отключении двигателя. По направлению вращения вала определяют правильность маркировки выводных концов обмоток двигателя.

6.5. Испытание изоляции обмоток на электрическую прочность при приемосдаточных испытаниях, а также после испытаний на влагостойкость проводят по ГОСТ 11828 в практически холодном состоянии двигателей, а при всех других видах испытаний — сразу после испытания на нагревание. Допустимое отклонение выходного напряжения испытательной установки не должно превышать +5% от заданного в п. 3.3 значения.

Во время испытаний конденсаторы, помехоподавляющие фильтры и электронные схемы управления и стабилизации отключают. Потребителю допускается испытывать электрическую прочность изоляции обмоток двигателей, поставляемых с изделиями, не более трех раз напряжением, указанным в табл. 5 для значений, приведенных в графе «после испытаний на влагостойкость». У двигателей герметичных компрессоров дополнительно к указанному допускается испытывать электрическую прочность изоляции обмоток не более двух раз напряжением, составляющим 70% от указанных в табл. 5 для значений, приведенных в графе «до испытаний на влагостойкость». При массовом выпуске потребителю допускается испытывать электрическую прочность изоляции двигателей в течение (1±0,2) с напряжением на 20% выше указанного в графе «после испытания на влагостойкость».

Полезная мощность испытательного трансформатора должна быть не менее 0,25 кВ·А при испытательном напряжении до 2500 В, 0,5 кВ·А при испытательном напряжении до 5000 В.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

6.6. Напряжение трогания проверяют, если это установлено в стандартах или технических условиях на конкретные типы двигателей, без нагрузки на валу из нескольких положений ротора двигателя относительно статора путем плавного увеличения напряжения питания от нуля до значения, при котором вал двигателя начнет вращаться. За напряжение трогания принимают наибольшее измеренное значение напряжения. При приемосдаточных испытаниях напряжение питания увеличивают до значения, указанного в технических условиях, в течение 1—3 с.

6.7. Испытание при отклонениях напряжения и частоты питания от номинальных значений проводят после достижения установившейся рабочей температуры обмоток двигателей и номинальном моменте нагрузки в течение 10 мин. Конденсаторные двигатели проверяют при минимальном значении емкости рабочего конден-

сатора. При этом двигатели должны работать без рывков, остановок и опрокидывания вращающего момента, а синхронные двигатели не должны выпадать из синхронизма в течение 10 мин работы. Двигатели кратковременного и повторно-кратковременного режимов работы испытывают в течение времени, указанного в стандартах или технических условиях на конкретные типы двигателей.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

6.8. Начальный пусковой момент определяют на нагрузочном стенде или другом устройстве, обеспечивающем нагружение двигателя заданным моментом при подаче напряжения на обмотки двигателя. Производят не менее пяти измерений момента при различных положениях ротора относительно статора. За начальный пусковой момент принимают наименьшее замеренное значение момента. Отсчет показаний приборов при измерении производят не позднее 4 с после включения. Одновременно определяют начальный пусковой ток при помощи амперметра или осциллографа, имеющего послесвечение. В момент отсчета тока и момента напряжение питания двигателя должно соответствовать номинальному значению. Испытания проводят у двигателей продолжительного режима работы — в холодном состоянии, у двигателей других режимов работы — при температуре обмоток, указанной в стандартах или технических условиях на конкретные виды или типы двигателей.

Допускается определять начальный пусковой момент по механической характеристике $M=f(n)$ двигателя, записанной регистрирующим прибором.

При невозможности испытания начального пускового момента и пускового тока при номинальном напряжении испытания проводят при пониженном напряжении по ГОСТ 11828—86.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

6.9. Превышение температуры обмоток двигателей — по ГОСТ 11828. Превышение температуры обмоток определяют методом измерения сопротивления обмоток при постоянном токе в практически холодном и нагретом состояниях или при помощи встроенных термоприемников. Двигатели должны работать при номинальных значениях напряжения и номинальном моменте нагрузки. Двигатели закрепляют на нагрузочном устройстве через теплоизолирующие прокладки (текстолитовые или резиновые толщиной не менее 5 мм) таким образом, чтобы они влияли на вентиляцию и теплоотдачу двигателя; способ закрепления к испытательному стенду узлов статора и ротора встраиваемых двигателей (например, холодильников) должен быть оговорен в технических условиях на конкретные типы двигателей. Конденсаторные двигатели мощностью до 25 Вт допускается испытывать в режиме холостого хода. Сопротивление обмоток якоря коллек-

торных двигателей измеряют до и после испытаний по фиксированным ламелям коллектора в течение не более 25 с после снятия напряжения.

Двигатели закрытого исполнения без внешнего обдува допускается испытывать с прикрепленным алюминиевым радиатором с длиной квадрата, равной 2,5 диаметра корпуса двигателя, и толщиной не менее 5 мм.

Время измерения сопротивления остальных обмоток после снятия с них напряжения не должно превышать 10 с. Если первое измерение сопротивления в нагретом состоянии было произведено позднее указанного времени, то превышение температуры следует находить при помощи экстраполяции. Превышение температуры обмоток двигателей проверяют при практически установившемся температурном режиме, если иное не установлено в стандартах или технических условиях на конкретные типы двигателей. Двигатели вентиляторов и тепловентиляторов допускается испытывать в этих приборах с нагрузкой, создаваемой крыльчаткой вентилятора, для которого они предназначены.

6.10. К. п. д. определяют по ГОСТ 25941. При этом также определяют номинальную и потребляемую мощности, потребляемый ток, частоту вращения. Частоту вращения измеряют при номинальной нагрузке двигателя приборами, которые при измерениях не нагружают двигатель дополнительным моментом. Показания всех измеряющих приборов фиксируют в течение 1—5 с. К. п. д. определяют как отношение полезной мощности к потребляемой мощности. Коэффициент мощности для двигателей переменного тока определяют как отношение потребляемой мощности к произведению потребляемого тока и напряжения.

6.11. Средний уровень звука при квалификационных, периодических и типовых испытаниях измеряют техническим методом по ГОСТ 11929 на расстоянии 1 м от наружного контура двигателя.

При испытаниях измерительный микрофон располагают на расстоянии $(1{,}00 \pm 0{,}03)$ м от наружного контура двигателя, при измерении уровня звука двигателей звукозаписывающей и звуковоспроизводящей аппаратуры – на расстоянии $(0{,}25 \pm 0{,}01)$ м от наружного контура двигателя. Двигатели при испытаниях устанавливают в рабочем положении на нерезонирующем основании или подвешивают на эластичных элементах. Двигатели, предназначенные для нескольких рабочих положений вала, испытывают в положении, наихудшем для создаваемого уровня звука, указанном в технических условиях на конкретный тип двигателя. Если положение в технических условиях не оговорено, то принимают горизонтальное положение.

При приемосдаточных испытаниях средний уровень звука допускается проверять ориентировочным методом путем сравнения с уровнем звука контрольного образца двигателя в любых поме-

щениях согласно ГОСТ 11929, уровень шума помех в которых не менее чем на 3 дБ *А* меньше проверяемой величины. Двигатели при испытаниях работают в режиме холостого хода или при частоте вращения, близкой к номинальной, которая должна быть указана в технических условиях на конкретный тип двигателя.

Допускается при приемосдаточных испытаниях проверять уровень звука в одной точке, что должно быть оговорено в технических условиях на конкретный тип двигателя. Двигатели мощностью до 10 Вт могут испытываться другими методами, указанными в технических условиях на конкретный тип двигателя.

6.12. Определение среднего квадратического значения виброскорости — по ГОСТ 12379 и ГОСТ 20832, при упругой установке испытываемого двигателя. Асинхронные и синхронные двигатели испытывают в режиме холостого хода при номинальном напряжении, коллекторные и бесконтактные — при номинальной частоте вращения или близкой к ней (в пределах не более 5% от номинальной), которую получают, при необходимости, изменением напряжения питания. Места крепления измерительного датчика рекомендуется располагать вблизи мест крепления двигателя в изделии и следует оговаривать в технических условиях на конкретные типы двигателей. Двигатели с наружным ротором допускается испытывать при жесткой установке.

Среднее квадратическое значение виброскорости (v_e) однофазных асинхронных и синхронных двигателей определяют по результатам измерений по формуле

$$v_e = \sqrt{v_{en}^2 - v_{e2n}^2},$$

где v_{en} — измеренный общий уровень виброскорости двигателей, мм/с;

v_{e2n} — уровень виброскорости, измеренный на частоте, равной двойной частоте питающей сети, мм/с.

6.9—6.12. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

6.13. Ток утечки определяют по ГОСТ 27570.0. Ток утечки измеряют между корпусом или щитами и всеми полюсами токоведущих частей после испытаний двигателей на нагревание и влагостойкость. Если корпус или щиты двигателя окрашены, то в качестве электрода используют металлическую фольгу площадью не менее (20×10) мм², плотно прижатую к поверхности корпуса или щита с усилием не менее 9,8Н.

При испытаниях двигатель должен быть изолирован от земли и работать в режиме холостого хода, а коллекторные двигатели с последовательным возбуждением — при номинальной нагрузке. Питание двигателей от источника с разделительным трансформатором, имеющим изолированную вторичную обмотку, с напряжением, равным максимальному допустимому согласно п. 2.4.12

настоящего стандарта. Схемы измерения тока утечки — по ГОСТ 14087, где электрическим элементом являются обмотки двигателя. Конденсаторы и помехоподавляющие устройства, установленные на двигателях, при испытании должны быть отключены.

6.14. Испытание на воздействие механических факторов

6.14.1. Испытание на ударную прочность проводят без электрической нагрузки — по ГОСТ 20.57.406, методом 104—1.

При испытании двигатели устанавливают в рабочем положении на стенде ударных нагрузок и закрепляют по аналогии их крепления в изделии за присоединительные элементы, указанные в технических условиях. При наличии нескольких рабочих положений двигателя при механических испытаниях двигатели крепят к стенду в положении, указанном в технических условиях на этот двигатель. После воздействия ударных нагрузок проводят внешний осмотр двигателей и проверяют параметры, указанные в стандартах или технических условиях на конкретный вид или тип двигателя.

6.14.2. Испытание на вибропрочность — по ГОСТ 20.57.406, методы 103—1, 103—2 или 103—4, без электрической нагрузки. Крепление двигателей к вибростенду — согласно п. 6.14.1. После испытаний проверяют параметры, указанные в стандартах или технических условиях на конкретные виды или типы двигателей.

6.14.1, 6.14.2. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

6.14.3. Испытание на виброустойчивость — по ГОСТ 20.57.406. метод 102—1.

Двигатели крепят к вибростенду согласно п. 6.14.1. После испытаний проверяют те же параметры, что и при испытаниях на вибропрочность. В процессе испытания контролируют потребляемый ток испытываемого двигателя.

6.14.4. Испытание на ударную прочность при транспортировании проводят следующим образом. Изделия в упаковке, предназначенной для транспортирования, жестко крепят на платформе ударного стенда хомутами, планками или другими способами и подвергают воздействию ударов в соответствии с табл. 7, если в технических условиях на конкретный тип двигателя нет других указаний.

Последовательность испытаний при воздействии ударов не регламентируют. Между испытаниями допускают перерывы.

Допускается вместо испытания на ударном стенде проводить испытание путем перевозки на автомашинах на расстояние, со скоростью транспортирования и по дорогам согласно ГОСТ 23216 в зависимости от условий, указанных в п. 7.6 настоящего стандарта. Для двигателей прямого экспорта, транспортируемых морем, методы испытаний должны быть указаны в технических условиях на конкретные типы двигателей. Двигатели,

Таблица 7

Направление нагрузки	Масса изделий в упаковке, кг, не более	Характеристика испытательного режима					
		Ускорение, м/с²	Длительность удара, мс	Число ударов, тыс			Ориентировочное число ударов в минуту
				Условия транспортирования			
				Л	С	Ж	
Вертикальное	50	147	2—20	0,40	2,0	20	40—120
Горизонтальное:							
продольное	50	118	2—20	0,04	0,2	2,0	40—120
поперечное	50	118	2—20	0,04	0,2	2,0	40—120

Примечание. Испытания проводят при одном значении длительности действия ударного ускорения, лежащем в указанных в таблице пределах.

упакованные в контейнеры без деревянных ящиков, испытывают только перевозкой автомашинами.

По окончании испытания проводят внешний осмотр тары и упаковки, затем двигатели распаковывают, проводят их внешний осмотр и проверяют параметры, указанные в стандартах или технических условиях на конкретные виды или типы двигателей. Тару и двигатели считают выдержавшими испытание, если тара и упаковка не имеют недопустимых согласно нормативно-технической документации разрушений, а параметры двигателей соответствуют требованиям настоящего стандарта и стандартов или технических условий на конкретные виды или типы двигателей.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

6.14.5. Испытание прочности упаковки и тары на удар при свободном падении проводят по ГОСТ 23216 путем сбрасывания упакованных в деревянные ящики двигателей на плотный грунт, асфальт или деревянный пол с высоты 0,8 м дном ящика вниз. Число падений — одно. После испытаний проводят внешний осмотр тары и упаковки и проверяют те же параметры, что и при испытаниях на ударную прочность при транспортировании. После испытаний тара и упаковка не должна иметь трещин, изломов, расслабления крепления досок и планок, фиксирующих положение двигателей в таре. Если двигатели упаковывают непосредственно в деревянные контейнеры специальной конструкции без деревянных ящиков, то контейнер с упакованными двигателями общей массой до 200 кг сбрасывают с той же высоты один раз только в начале эксплуатации контейнера.

6.15. Климатические испытания

6.15.1. Испытание на воздействие пониженной предельной тем-

пературы среды проводят по ГОСТ 20.57.406, метод 204—1. Продолжительность воздействия холода в нерабочем состоянии двигателей — 4 ч. Выдержка в нормальных климатических условиях после изъятия из камеры холода — не менее 12 ч. После испытания проводят внешний осмотр и измеряют сопротивление изоляции обмоток относительно корпуса, а также параметры, указанные в стандартах или технических условиях на конкретные виды или типы двигателей.

Испытание на холодостойкость при температуре транспортирования и хранения допускается совмещать с испытанием на холодостойкость при эксплуатации.

6.15.2. Испытание на воздействие пониженной рабочей температуры среды проводят для двигателей категории размещения 1.1, 2 и 3 по ГОСТ 20.57.406, метод 203—1.

Время выдержки в камере холода в нерабочем состоянии — 2 ч. Непосредственно после испытания двигателей, но не позднее чем через 10 мин после изъятия из камеры холода, проверяют параметры, указанные в стандартах или технических условиях на конкретные виды или типы двигателей.

6.15.3. Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры среды — по ГОСТ 20.57.406, метод 201—2. Время выдержки двигателей в камере без электрической нагрузки — 3 ч. После этого двигатели выдерживают в камере подключенными к сети и работающими с номинальным нагрузочным моментом, если иная нагрузка не указана в технических условиях, при верхнем значении температуры в течение 3 ч. Не позднее 30 с после отключения от источника питания измеряют сопротивление изоляции обмоток статора относительно корпуса двигателя. После испытания проводят внешний осмотр.

В процессе испытания определяют превышение температуры обмоток методом сопротивлений.

6.15.4. Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха — по ГОСТ 20.57.406: метод 207—1 — двигателей промышленного назначения, метод 207—2 — двигателей бытового назначения.

Двигатели бытового назначения помещают в камеру и выдерживают при температуре 25^{+3} °С в течение 2 ч. Затем влажность в камере увеличивают до 95_{-3} % и выдерживают 48 ч, а двигатели с повышенными требованиями к влагоустойчивости, например, для стиральных машин выдерживают 168 ч.

По истечении указанного времени двигатели извлекают из камеры, измеряют сопротивление и электрическую прочность изоляции и ток утечки, если это указано в технических условиях на двигатели. Электрическую прочность изоляции проверяют не позднее чем через 5 мин после извлечения из камеры влаги. После извлечения из камеры двигатели выдерживают в нормальных климатических условиях 12 ч. После этого проводят внешний

осмотр, проверяют ток холостого хода или номинальный ток и разбирают двигатель с целью оценки коррозионной стойкости сборочных единиц и деталей. Перед установкой двигателей в камеру влаги выступающий конец вала и присоединительные элементы из стали и чугуна, не защищенные от коррозии, должны быть смазаны смазкой ЦИАТИМ, ОКБ любой марки или консервационным маслом.

Двигатели промышленного назначения категории размещения 4 испытывают по ГОСТ 20.57.406 методом, указанным в стандартах или технических условиях на конкретные виды или типы двигателей.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

6.15.5. Испытание двигателей тропического исполнения на воздействие плесневых грибов — по ГОСТ 20.57.406, если такие требования установлены в технических условиях на конкретные типы двигателей.

6.15.6. Испытание на воздействие изменения температуры среды для двигателей категории размещения 1.1, 2 и 3 — по ГОСТ 20.57.406, метод 205—2. Двигатели помещают в камеру холода, температура в которой соответствует нижнему значению температуры двигателей при эксплуатации, и выдерживают 2 ч. Извлеченные из камеры холода двигатели выдерживают в нормальных условиях испытаний 2 ч и затем помещают в камеру тепла. Температура камеры должна соответствовать верхнему пределу температуры при эксплуатации. В камере тепла двигатели выдерживают 2 ч, после чего их извлекают из камеры и выдерживают в нормальных климатических условиях испытаний 1 ч.

Двигатели подвергают трем следующим друг за другом циклам. После испытаний проводят внешний осмотр двигателей и проверяют сопротивление изоляции обмоток на соответствие п. 3.2 настоящего стандарта, а также параметры, указанные в стандартах или технических условиях на конкретные виды или типы двигателей.

6.16. Испытание двигателей на надежность проводят на специальных испытательных стендах или установках, прошедших метрологическую аттестацию и имитирующих режимы и условия работы их в изделиях. Нагрузки, приложенные к валу двигателей, должны быть установлены в стандартах или технических условиях на конкретные типы двигателей.

Допускается по согласованию с потребителем испытание двигателей на надежность проводить в изделиях, в которых они применяются, одновременно с испытаниями самих изделий на надежность или в условиях эксплуатации. В случае определения показателей надежности двигателей при работе в изделиях и в условиях эксплуатации программу и методику сбора и обработки ин-

формации указывают в технических условиях на конкретный тип двигателя.

Испытание на надежность двигателей проводят в нормальных климатических условиях испытаний по ГОСТ 15150, если иные не указаны в стандартах или технических условиях на конкретные типы двигателей. При этом напряжение и частота сети питания должны быть в пределах, указанных в настоящем стандарте; механические воздействия (вибрация, удары) практически отсутствуют, а перегрев обмоток двигателей не должен превышать значений, допустимых для принятого класса изоляции.

Испытание двигателей на частоту питания 60 Гц допускается проводить при питании от сети 50 Гц только по согласованию с заказчиком.

До испытаний, затем через 50, 100, 250, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000 ч с начала испытаний и далее через каждые 1000 ч наработки, а также в конце наработки проводят внешний осмотр, измеряют сопротивление изоляции и проверяют уровень звука, если это указано в технических условиях на двигатели. Кроме того, проверяют ток холостого хода или потребляемый ток и частоту вращения при номинальной нагрузке и другие параметры, указанные в стандартах или технических условиях на конкретные виды или типы двигателей. Проверку параметров после истечения времени испытаний 50, 100, 250, 750 и 1500 ч для двигателей с подшипниками качения не проводят. Контроль показателей через 50 и 100 ч испытаний для двигателей, наработка которых более 500 ч, не проводят.

По истечении указанной наработки периодический замер параметров испытываемых двигателей производят через интервалы времени, указанные в стандартах или технических условиях на конкретные типы двигателей. Отказом считают выход из строя двигателя в процессе испытаний или любое несоответствие проверенных параметров требованиям настоящего стандарта.

Двигатели считают выдержавшими испытания на надежность, если число отказов за установленную безотказную наработку (T_y) равно нулю, число отказов при подтверждении вероятности безотказной работы не превышает приемочного числа C_2, средняя наработка до отказа равна или больше заданной в технических условиях на конкретный тип двигателя. План испытаний—N—U—T по нормативно-технической документации. При квалификационных испытаниях — план N—U—N. Среднюю наработку до отказа определяют как среднее арифметическое значение наработок всех испытываемых двигателей. Испытание двигателей серийного производства прекращают, когда подтверждаются заданные в технических условиях на конкретный тип двигателя показатели надежности (безотказности).

Отказавшие во время испытаний двигатели не заменяют и не ремонтируют.

Допускается проводить регламентные работы, предусмотренные в технических условиях, и заменять не более 2 двигателей из выборки, если отказ произошел в течение первых 30—50 ч от начала испытаний (приработочный отказ) для двигателей, средняя наработка до отказа или средний ресурс которых превышает 1000 ч.

Средний ресурс или среднюю наработку до отказа определяют по результатам испытаний двигателей на надежность до предельного состояния (сгорание обмоток, заклинивание подшипников, обрыв в обмотках, пробой изоляции, невыполнение функциональных свойств в изделии). При испытаниях на долговечность контролируют только те параметры двигателей, которые обеспечивают безопасность при эксплуатации или функциональные свойства изделия, в котором они применяются. Если испытания проводят ускоренными методами, то в стандартах или технических условиях на конкретный тип двигателей должно быть указано:

режим ускоренных испытаний;

коэффициент ускорения;

методика перерасчета результатов испытаний.

Средний срок службы определяют расчетным путем по результатам испытаний как отношение среднего ресурса или средней наработки до отказа к среднему сроку работы двигателей в году, который указывают в технических условиях на конкретный тип двигателя. Средний срок работы в году может определяться через коэффициент использования календарного времени изделия, для которого предназначен двигатель.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

6.17. Массу двигателей определяют взвешиванием на технических весах с допустимой погрешностью не более 2% от измеряемой величины.

6.18. Проверка степени защиты от прикосновения к токоведущим частям и попадания воды — по ГОСТ 17494.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

7. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

7.1. Двигатели на корпусе должны иметь следующую маркировку по ГОСТ 18620.

товарный знак предприятия-изготовителя;

условные обозначения двигателя с климатическим исполнением и категорией размещения по ГОСТ 15150;

заводской номер двигателя;

род тока;

частоту и число фаз (для двигателей переменного тока);

соединение фаз (для трехфазных двигателей);
номинальный режим работы;
номинальное напряжение или пределы номинального напряжения, В;
номинальную мощность, Вт;
номинальный ток, А;
номинальную частоту или номинальные частоты вращения, $мин^{-1}$;
емкость, мкф, и напряжение конденсаторов, В (для двигателей, работающих с конденсаторами);
степень защиты;
дату выпуска;
массу, если она превышает 10 кг;
класс изоляции для двигателей экспортного исполнения, если имеется требование внешнеторговой организации;
обозначение технических условий, по которым производится изготовление двигателей, или обозначение стандарта на конкретный тип или вид двигателей;
государственный Знак качества, если он присвоен выпускаемому двигателю.

Для двигателей, где указание всех данных невозможно, допускается сокращенная маркировка. При этом обязательно указывают:
товарный знак предприятия-изготовителя;
условное обозначение двигателей с климатическим исполнением и категорией размещения;
номинальное напряжение и род тока.

Обозначение технических условий, по которым изготовляют двигатель, или стандарта на конкретный тип или вид двигателей и государственный Знак качества, если он присвоен выпускаемому двигателю, маркируют по согласованию с потребителем.

Род тока не указывают, если указана полярность обмоток или частота сети.

Для двигателей, предназначенных на экспорт, дополнительно указывают надпись «Страна-изготовитель и (или) поставщик».

Государственный Знак качества и обозначение технических условий не наносят на двигатели, предназначенные для экспорта. Они маркируются обозначением стандарта на конкретный тип или вид двигателей и, по требованию потребителя, степенью защиты по ГОСТ 14254. Товарный знак предприятия-изготовителя наносят, если он зарегистрирован в установленном порядке. Дату изготовления на двигателях экспортного исполнения не указывают, если это оговорено условиями договора между предприятием-изготовителем и внешнеэкономической организацией.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

7.2. Маркировка выводов обмоток двигателей — по ГОСТ 26772.

Если обмотки двигателей имеют только два вывода, а полярность сети не влияет на направление вращения вала, то выводы обмоток допускается не маркировать. При отсутствии монтажных проводов необходимых цветов допускается маркировка цветными трубочками или замена цветов:

желтый на зеленый или оранжевый;
синий на голубой или серый, или белый;
красный на розовый или вишневый;
черный на коричневый или фиолетовый.

Для всех однофазных асинхронных двигателей допускается применять выводы обмоток следующих цветов:

С1 — красный или розовый, или вишневый;
С2 — зеленый или желтый, или оранжевый;
В1 — белый или серый, или синий, или голубой;
В2 — черный или фиолетовый, или коричневый.

В случае установки колодки или контактного мостика выводов допускается следующая цифровая маркировка:

1 — начало главной обмотки;
2 — начало вспомогательной обмотки;
3 — конец главной обмотки;
4 — конец вспомогательной обмотки.

7.3. Транспортная маркировка — по ГОСТ 14192.

7.2, 7.3. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

7.4. Консервация двигателей — по ГОСТ 9.014 и ГОСТ 23216. Срок действия консервации — один год.

7.5. Упаковка двигателей — в деревянные ящики по ГОСТ 16511—86 или в контейнеры по ГОСТ 15102, ГОСТ 18477 или изготовленные по нормативно-технической документации.

Упаковка двигателей, предназначенных для районов Крайнего Севера, — по ГОСТ 15846. Упаковка должна удовлетворять условиям транспортирования и хранения двигателей по ГОСТ 15150 и ГОСТ 23216. Допускается упаковка двигателей в пакеты без деревянных ящиков. При упаковке в пакеты необходимо защитить концы валов, клеммные колодки, коммутаторы и стабилизаторы от возможных повреждений, а между двигателями необходимо уложить прокладки из амортизационных материалов (картона, бумаги, поролона, пенопласта и т. п.); допускается для амортизации применять гофрированный картон, бывший в употреблении. Перемещение двигателей внутри тары или пакета более 5 мм не допускается, если в технических условиях на конкретный тип двигателя нет других указаний. В контейнеры двигатели упаковывают без деревянных ящиков на поддонах, изготовленных по нормативно-технической документации, или на разборных полках

в один ряд по высоте. Другие виды упаковки указывают в технических условиях на конкретные типы двигателей.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

7.6. Транспортирование двигателей должно осуществляться всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Условия транспортирования двигателей в части воздействия механических факторов внешней среды — Л, для двигателей, предназначенных на экспорт, — Ж по ГОСТ 23216, в части воздействия климатических факторов внешней среды — по группе условий хранения 4 (Ж2) по ГОСТ 15150, если иные не предусмотрены в стандартах или технических условиях на конкретные виды или типы двигателей. Перемещение двигателей за выводные концы обмоток статоров не допускается.

7.7. Условия хранения двигателей — по группе условий хранения 1 (Л) ГОСТ 15150 и ГОСТ 23216, если в технических условиях на конкретные типы двигателей не указаны другие условия хранения.

При хранении у потребителя двигатели без упаковки должны складываться на стеллажи в один ряд по высоте.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

8. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

8.1. Эксплуатация двигателей должна производиться согласно «Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Госэнергонадзором или инструкцией по монтажу и эксплуатации для двигателей, предназначенных на экспорт.

8.2. Требования пожаробезопасности — по ГОСТ 12.1.004.

Двигатели, применяемые в изделиях, работающих без присмотра, должны быть защищены от превышения температуры сверх допустимой для принятого класса изоляции в аварийных режимах (режимах короткого замыкания, выход из строя пускового элемента и др.) защитными устройствами, предусмотренными схемой включения.

Температура обмоток в режиме короткого замыкания двигателей с защитным устройством не должна превышать значений, указанных в табл. 8.

8.3. Двигатели без защитных устройств допускается применять в изделиях, работающих без присмотра, если температура нагрева обмоток в режиме короткого замыкания не превышает, °С:

150 — для класса изоляции A;
165 » » » E;
175 » » » B;
190 » » » F.

Таблица 8

Момент сбрасывания защитного устройства	Температура нагрева обмоток, °С, не более		
	Класс изоляции		
	А	Е	В
В течение первого часа работы двигателя (пиковое значение)	200	215	225
После первого часа работы двигателя (пиковое значение)	175	190	200
После первого часа работы двигателя (среднее арифметическое значение)	150	165	175

(Измененная редакция, Изм. № 1).

8.4. Для включения и отключения пусковых элементов (пускового конденсатора и пусковой обмотки повышенного сопротивления) должны применяться пусковые устройства. Продолжительность подключения пускового элемента не должна превышать 3 с. Допускается совмещение пускового и защитного устройств в одно изделие.

8.5. Конденсаторные и однофазные двигатели с пусковой емкостью должны применяться с конденсаторами, отклонение емкости которых от номинального значения не должно превышать:

±5% — для рабочих конденсаторов синхронных двигателей;

±10% — для рабочих конденсаторов асинхронных двигателей;

±20% — для пусковых конденсаторов, если иные значения отклонений не указаны в технических условиях на конкретные типы двигателей.

9. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

9.1. Изготовитель гарантирует соответствие двигателей требованиям настоящего стандарта при условии соблюдения правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

9.2. Гарантийный срок эксплуатации двигателей — 2,5 года со дня начала эксплуатации двигателей промышленного назначения и со дня продажи через розничную торговую сеть двигателей бытового назначения. По согласованию с потребителем допускается устанавливать гарантийный срок службы двигателей равным гарантийному сроку службы прибора, в котором они применяются.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

9.3. Для двигателей, предназначенных на экспорт, гарантийный срок эксплуатации — 2,5 года со дня начала эксплуатации, но не более 3 лет с момента проследования их через Государственную границу СССР.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН** Министерством электротехнической промышленности СССР

   РАЗРАБОТЧИКИ

   А. Ю. Станюлис, А. А. Дежурный, П. И. Катилюс, А. А. Шивицкас

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 28.01.85 № 168

3. **ВЗАМЕН** ГОСТ 16264—78 в части общих требований

4. Срок проверки 1990 г.; периодичность проверки 5 лет

5. Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 1346—78, СТ СЭВ 1347—78, СТ СЭВ 1348—78, СТ СЭВ 2727—80, СТ СЭВ 2728—80, СТ СЭВ 4434—83 и СТ СЭВ 6337—88 и рекомендациям РС 780—75.

   Стандарт соответствует СТ СЭВ 1110—78 в части требований электробезопасности двигателей бытовых электроприборов

6. Стандарт соответствует международным стандартам МЭК 34—1—83 и МЭК 335—1—76

7. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 2.601—68	4.2
ГОСТ 8.051—81	6.4
ГОСТ 9.014—78	7.4
ГОСТ 9.303—84	2.2.2
ГОСТ 12.1.004—91	8.2
ГОСТ 12.1.019—79	3.1
ГОСТ 12.1.030—81	3.5
ГОСТ 12.2.007.0—75	3.1
ГОСТ 12.2.007.1—75	3.1
ГОСТ 12.3.019—80	3.3
ГОСТ 20.57.406—81	6.14.1—6.14.3, 6.15.1—6.15.6
ГОСТ 27.410—87	5.9
ГОСТ 183—74	2.4.1, 2.4.5, 2.4.11
ГОСТ 2479—79	1.1

Продолжение

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 7217—87	6.1
ГОСТ 8592—79	1.6, 6.4
ГОСТ 10683—73	1.4, 2.4.15
ГОСТ 11828—86	6.1, 6.5, 6.9
ГОСТ 11929—87	2.4.6, 6.11
ГОСТ 12080—66	2.2.4
ГОСТ 12139—84	1.2, 1.3
ГОСТ 12379—75	6.12
ГОСТ 13109—87	2.4.11
ГОСТ 13267—73	1.7
ГОСТ 14087—88	6.13
ГОСТ 14192—77	7.3
ГОСТ 14254—80	7.1
ГОСТ 15102—75	7.5
ГОСТ 15150—69	Вводная часть, 2.3.1, 6.1, 6.16, 7.1, 7.5, 7.6, 7.7
ГОСТ 15151—69	2.2.2
ГОСТ 15543—70	Вводная часть, 2.3.1
ГОСТ 15846—79	7.5
ГОСТ 15963—79	2.1.1
ГОСТ 16372—84	2.4.6
ГОСТ 16511—86	7.5
ГОСТ 16962—71	2.3.2, 2.3.4
ГОСТ 17412—72	2.1.1
ГОСТ 17494—87	2.2.3, 6.18
ГОСТ 17516—72	2.3.4
ГОСТ 18242—72	5.3, 5.4
ГОСТ 18477—79	7.5
ГОСТ 18620—86	7.1
ГОСТ 20832—75	6.12
ГОСТ 21128—83	1.2
ГОСТ 21130—75	3.5
ГОСТ 23216—78	2.3.5, 6.14.4, 6.14.5, 7.4—7.7
ГОСТ 23264—78	1.1
ГОСТ 23366—78	1.2
ГОСТ 24297—87	5.8
ГОСТ 25941—83	6.10
ГОСТ 26772—85	7.2
ГОСТ 27570.0—87	6.13

8. Проверен в 1990 г. Постановлением Госстандарта срок действия продлен до 01.01.96 № 1862 от 26.06.90

9. ПЕРЕИЗДАНИЕ с Изменениями № 1, 2, утвержденными в феврале 1989 г., июне 1990 г. (ИУС 5—89, 10—90)

gost.e-ecolog.ru