Группа Е61

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

# ДВИГАТЕЛИ АСИНХРОННЫЕ

Общие технические условия

Induction motors.
General specifications

ГОСТ
16264.1—85
(СТ СЭВ 4438—83)

ОКП 33 1000

Срок действия с 01.01.86
до 01.01.96

Настоящий стандарт распространяется на асинхронные двигатели номинальной мощностью до 1000 Вт.

Стандарт не распространяется на двигатели: взрывозащищенные, двигатели следящих электроприводов переменного тока, питаемые от несинусоидальных источников тока и управляемые пространственным поворотом осей потоков.

Двигатели должны соответствовать требованиям ГОСТ 16264.0 и настоящего стандарта.

Все требования настоящего стандарта, кроме пп. 2.1, 2.2, являются обязательными.

**(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).**

## 1. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

1.1. Двигатели должны изготавливаться на номинальные напряжения:

(36), 40, (42), (127), 220, 220/380 В — трехфазные силовые;

12, 24, (27), (36), (40), 42, 60, 110; (127), 220 В — однофазные силовые;

6, 12, 24, 36, 40, 115, 220, 240 В — двухфазные управляемые.

Напряжения 36, 115 и 240 В только для двигателей, изготовляемых на экспорт. Напряжения, указанные в скобках, допускается применять с учетом допущений по ГОСТ 21128.

1.2. Синхронные частоты вращения двигателей должны соответствовать ГОСТ 10683, а для частоты питания 60 Гц—300, 360, 450, 600, 900, 1200, 1800 и 3600 мин$^{-1}$.



gost.e-ecolog.ru

Номинальные частоты вращения или номинальные скольжения должны быть указаны в технических условиях на конкретные типы двигателей.

1.1, 1.2. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

1.3. Максимальные полезные мощности управляемых двигателей с короткозамкнутым ротором должны соответствовать ряду от 0,1 до 250 Вт по ГОСТ 12139. Для других управляемых двигателей — от 0,1 до 25 Вт.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Способы охлаждения двигателей — по ГОСТ 20459.

2.2. Отношения начального пускового момента ($M_{пуск}$), минимального вращающего момента ($M_{мин}$) и максимального вращающего момента ($M_{макс}$) к номинальному вращающему моменту ($M_{ном}$) при номинальных значениях напряжения питания односкоростных силовых двигателей должны соответствовать указанным в табл. 1.

Таблица 1

| Тип однофазных двигателей | $\frac{M_{пуск}}{M_{ном}}$ | $\frac{M_{мин}}{M_{ном}}$ | $\frac{M_{макс}}{M_{ном}}$ |
|---|---|---|---|
| С экранированными полюсами и с ассиметричным магнитопроводом статора | 0,40/0,45 | 0,38 | 1,40 |
| Конденсаторные | 0,55/0,70 | 0,50/0,65 | 1,60 |
| Конденсаторные с использованием листов статора и ротора трехфазных двигателей | 0,40/0,50 | 0,38/0,45 | 1,60 |
| Однофазные с пусковым конденсатором и конденсаторные с рабочим и пусковым конденсаторами | 1,60 | 1,00 | 1,60 |
| Однофазные с пусковым сопротивлением | 1,00 | 0,80 | 1,70 |

Примечание. Отношения моментов, указанные в знаменателе, устанавливаются по требованию потребителя.

У двигателей на частоту питания 60 Гц допускаются отношения моментов на 10% ниже указанных в табл. 1.

По согласованию с потребителем для двигателей, работающих в приборах с вентиляторной нагрузкой, допускается отношение начального пускового момента к номинальному 0,2, отношение максимального вращающего момента к номинальному 1,2.

Значения начального пускового момента, минимального вращающего момента и максимального вращающего момента или их отношения к номинальному вращающему моменту регулируемых и многоскоростных двигателей, двигателей с механической и элек-

тромагнитной редукцией частоты вращения, а также двигателей с частотой питания 400 Гц и трехфазных двигателей должны быть установлены в стандартах или технических условиях на конкретные типы двигателей.

2.3. Ток главной обмотки однофазных силовых двигателей при работе на двух обмотках и ток главной обмотки при коротком замыкании для силовых двигателей, запуск которых осуществляется пусковым устройством электромагнитного типа, устанавливают, при необходимости, в стандартах или технических условиях на конкретные типы двигателей.

2.2, 2.3. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

2.4. Силовые двигатели должны выдерживать без повреждений режим короткого замыкания при номинальном напряжении питания в течение не менее 5 с, двигатели с пусковым конденсатором или пусковой обмоткой повышенного сопротивления — в течение не менее 3 с.

2.5. Предельные отклонения частоты питания допускается пересчитывать на отклонение напряжения питания по формуле

$$\Delta U = U_{\text{ном}}\left(1-\frac{f}{f_{\text{пред}}}\right),$$

где $U_{\text{ном}}$ — номинальное напряжение, В;

$f$ — фактическая частота питания сети, Гц;

$f_{\text{пред}}$ — частота питания с заданным предельным отклонением ($f_{\text{ном}} - 2\%$), Гц.

При этом суммарное отклонение частоты и напряжения не должно превышать $\pm 10\%$ от номинального значения напряжения.

2.6. Допускаемое отклонение номинальной частоты вращения силовых двигателей при номинальной нагрузке на валу и рабочей температуре обмоток, установленной в технических условиях на конкретные типы двигателей, должно быть не более минус 2,0% для трехфазных и минус 3,0% для конденсаторных и однофазных двигателей.

Для всех силовых двигателей мощностью до 40 Вт, а также с номинальным скольжением более 0,15 допускаемые отклонения частоты вращения от номинальной должны быть установлены в стандартах или технических условиях на конкретные типы двигателей.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

2.7. Предельные отклонения максимального вращающего и минимального вращающего момента к номинальному не должны превышать значений, указанных в табл. 2.

Таблица 2

| Наименование показателя | Пред. откл., % |
|---|---|
| Отношение максимального вращающего момента к номинальному | —10 |
| Отношение минимального вращающего момента к номинальному | —20 |

Отношение моментов в большую сторону не ограничивают.

2.8. Управляемые двигатели должны соответствовать нормам, установленным в технических условиях, на параметры:

начального пускового момента;

частоты вращения холостого хода;

напряжения трогания при нижнем значении температуры при эксплуатации;

времени разгона до установившейся частоты вращения.

2.9. Управляемые двигатели должны соответствовать нормам, устанавливаемым по требованию потребителей в технических условиях на конкретные типы двигателей;

электромеханической постоянной времени;

моменту инерции ротора;

мощности, потребляемой обмотками возбуждения и управления в режимах холостого хода и короткого замыкания;

полному сопротивлению каждой обмотки в комплексной форме в режиме холостого хода;

ускорению при пуске.

2.10. В технических условиях на конкретные типы управляемых двигателей, при необходимости, приводят значения параметров фазосдвигающей цепи и напряжения на ее элементах или указывают требуемый фазовый сдвиг между напряжениями возбуждения и управления.

2.11. Напряжение трогания управляемых двигателей на обмотке управления при номинальном напряжении на обмотке возбуждения в практически холодном состоянии двигателя не должно превышать 3% для двигателей с полым немагнитным ротором и 4 % для двигателей с короткозамкнутым ротором от номинального значения напряжения обмотки управления.

2.12. Нелинейность механической характеристики управляемых двигателей не должна превышать 20%.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Требования безопасности — по ГОСТ 16264.0.

## 4. КОМПЛЕКТНОСТЬ

4.1. Двигатели, предназначенные для комплектации серийной продукции, конденсаторами, пусковыми устройствами и добавочными резисторами, не комплектуют.

4.2. Конденсаторные и однофазные асинхронные двигатели с пусковой емкостью, предназначенные только торговым и ремонтным организациям или для экспорта, должны комплектоваться конденсаторами.

Двигатели с пусковыми элементами (пусковой обмоткой сопротивления или пусковой емкостью) должны комплектоваться пусковым устройством типа реле.

Допускается, по согласованию с потребителем (заказчиком), двигатели конденсаторами и пусковыми устройствами не комплектовать.

## 5. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

5.1. Приемо-сдаточные испытания проводят по программе, указанной в табл. 3.

Таблица 3

| Вид испытаний и проверок | Пункты | | | |
|---|---|---|---|---|
| | требований | | методов испытаний | |
| | ГОСТ 16264.0 | ГОСТ 16264.1 | ГОСТ 16264.0 | ГОСТ 16264.1 |
| 1. Проверка внешнего вида | 2.2.1 | — | 6.3 | — |
| 2. Проверка присоединительных размеров и биения вала | 1.6, 2.1.1, 2.2.4 | — | 6.4 | — |
| 3. Измерение сопротивления изоляции между токоведущими частями и корпусом | 3.2 | — | 6.1 | — |
| 4. Измерение сопротивления обмоток постоянному току в практически холодном состоянии | 2.1.1 | — | 6.1 | — |
| 5. Проверка электрической прочности изоляции между токоведущими частями обмоток и корпусом | 3.3 | — | 6.1, 6.5 | 6.1 |
| 6. Проверка направления вращения вала и маркировки выводов обмоток | 2.2.5, 7.2 | — | 6.4 | — |
| 7. Проверка тока и потерь холостого хода | 2.4.9 | 2.9 | — | 6.2 |
| 8. Проверка тока и потерь короткого замыкания | 2.4.9 | 2.9 | — | 6.2 |

*Продолжение табл. 3*

| Вид испытаний и проверок | Пункты | | | |
|---|---|---|---|---|
| | требований | | методов испытаний | |
| | ГОСТ 16264.0 | ГОСТ 16264.1 | ГОСТ 16264.0 | ГОСТ 16264.1 |
| 9. Проверка уровня звука | 2.4.6 | — | 6.11 | — |

Примечания:

1. Испытания по пп. 2, 3, 4, 5, 8 и 9 допускается проводить выборочно на не менее чем 1 % двигателей суточного выпуска. При суточном выпуске на одном предприятии более 1000 двигателей одного типа, а также для двигателей мощностью до 10 Вт объем выборки для испытаний по п. 9 должен устанавливаться в стандартах или технических условиях на конкретные типы двигателей, но не менее 10 двигателей. Испытания по пп. 4 и 5 допускается проводить на сборочных единицах. По согласованию с потребителем испытания по п. 9 допускается не проводить.

По п. 2 проверяют только те размеры, проверка которых специально оговорена в технических условиях на двигатели конкретного типа.

2. Испытание по п. 7 допускается заменять измерением тока, потребляемой мощности и частоты вращения при номинальном или максимальном для управляемых двигателей моменте нагрузки или тока и потребляемой мощности при номинальной частоте вращения на автоматизированном стенде.

3. Если двигатели изготавливают на одном предприятии с изделием, в котором они применяются, испытание по пп. 2, 4—6, 8 и 9 допускается проводить совместно с изделием.

4. Для встраиваемых двигателей, состоящих только из статора и ротора, программу испытаний указывают в технических условиях на конкретный тип двигателя.

5.2. Периодические испытания двигателей проводят по программе, указанной в табл. 4.

Таблица 4

| Вид испытаний и проверок | Силовые двигатели | Управляемые двигатели | Пункты | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | требований | | методов испытаний | |
| | | | ГОСТ 16264.0 | ГОСТ 16264.1 | ГОСТ 16264.0 | ГОСТ 16264.1 |
| 1. Проверка габаритных и установочных размеров | + | + | 1.6 | — | 6.4 | — |
| 2. Определение начального пускового момента и начального пускового тока | + | + | 2.4.2, 2.4.4 | 2.2, 2.8 | 6.8 | — |
| 3. Испытание на нагревание | + | + | 2.4.5 | — | 6.9 | — |

*Продолжение табл. 4*

| Вид испытаний и проверок | Силовые двигатели | Управляемые двигатели | Пункты требований ГОСТ 16264.0 | Пункты требований ГОСТ 16264.1 | Пункты методов испытаний ГОСТ 16264.0 | Пункты методов испытаний ГОСТ 16264.1 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4. Определение потребляемой и полезной мощности, потребляемого тока, частоты вращения, к. п. д. и коэффициента мощности при номинальной нагрузке | + | + | 1.3—1.5, 2.4.3 | 1.2 | 6.10 | — |
| 5. Определение максимального вращающего момента | + | — | 2.4.2 | 2.2 | — | 6.4 |
| 6. Испытание в режиме короткого замыкания | + | — | — | 2.4 | — | 6.3 |
| 7. Измерение сопротивления изоляции, тока утечки и испытание электрической прочности изоляции после испытаний на нагревание | + | + | 3.2—3.4 | — | 6.1, 6.5, 6.13 | — |
| 8. Определение минимального вращающего момента в процессе пуска | + | — | — | 2.2 | 6.1 | — |
| 9. Проверка напряжения трогания, частоты вращения холостого хода и времени разгона управляемых двигателей | — | + | — | 2.8, 2.11 | 6.6 | 6.7 |
| 10. Проверка работоспособности двигателей при предельных отклонениях напряжения и частоты питания от номинальных значений | + | — | 2.4.14 | 2.5 | 6.7 | — |
| 11. Проверка линейности механической характеристики, стабильности частоты вращения и индукции магнитных полей рассеяния | + | + | 2.4.8 | 2.12 | — | 6.5—6.7 |
| 12. Измерение уровня звука | + | + | 2.4.6 | — | 6.11 | — |
| 13. Измерение среднего квадратического значения виброскорости | + | + | 2.4.7 | — | 6.12 | — |

*Продолжение табл. 4*

| Вид испытаний и проверок | Силовые двигатели | Управляемые двигатели | Пункты требований ГОСТ 16264.0 | Пункты требований ГОСТ 16264.1 | Пункты методов испытаний ГОСТ 16264.0 | Пункты методов испытаний ГОСТ 16264.1 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 14. Испытание на механические воздействия | + | + | 2.3.4, 2.3.5 | — | 6.14 | 6.10 |
| 15. Испытание на климатические воздействия | + | + | 2.3.1—2.3.3 | — | 6.15 | 6.11 |
| 16. Измерение сопротивления изоляции и тока утечки и испытание электрической прочности изоляции после воздействия влаги | + | + | 3.2—3.4 | — | 6.1, 6.5, 6.13, 6.5.14 | 6.1 |
| 17. Измерение тока короткого замыкания главной обмотки и тока главной обмотки при включенной пусковой обмотке | + | — | — | 2.3 | — | 6.8; 6.9 |
| 18. Измерение массы | + | + | 2.4.10 | — | 6.17 | — |
| 19. Проверка степени защиты | + | + | 2.2.3 | — | 6.18 | — |
| 20. Испытания на надежность | + | + | 2.5 | — | 6.16 | — |

Примечания:

1. Для двигателей, встраиваемых в изделия с двойной изоляцией, испытание по п. 7 допускается не проводить.
2. Испытания по п. 11 проводят на двигателях, для которых такие требования установлены в стандартах или технических условиях на конкретные типы двигателей.
3. Испытание по п. 17 проводят только для двигателей, запускаемых пусковой обмоткой повышенного сопротивления или пусковой емкостью.
4. Программа испытаний на механические и климатические воздействия — по ГОСТ 16962.
5. Двигатели серийного производства по пп. 8 и 19 не испытывают, если в технических условиях на конкретный тип двигателя нет других указаний.
6. Испытание встраиваемых двигателей, состоящих только из статора и ротора, по пп. 8, 9, 11—16, 19 не проводят, если испытание не оговорено в технических условиях на конкретный тип двигателей.
7. Допускается распространять результаты испытаний базовых изделий (основного исполнения) на модификации единых серий по согласованию с заказчиком (основным потребителем).
8. Если двигатели изготавливают на одном предприятии с изделием, в котором они применяются, то испытания по пп. 3, 6, 7, 10, 15, 16 и 20 допускается проводить совместно с изделием.

5.1, 5.2. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

## 6. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

6.1. Электрическую прочность изоляции в практически холодном состоянии при серийном производстве допускается проверять в течение (1±0,2) с напряжением, повышенным на 20% от указанного в табл. 5 ГОСТ 16264.0 в графе «до испытания на влагостойкость» или в течение (5±0,2) с напряжением, указанным в ГОСТ 16264.0—85 в графе «до испытаний на влагостойкость».

**(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).**

6.2. Ток, потери холостого хода и короткого замыкания проверяют в практически холодном состоянии двигателя при номинальном напряжении питания.

6.3. Двигатели в режиме короткого замыкания испытывают при практически установившейся рабочей температуре обмоток. Двигатели с кратковременным режимом работы испытывают в конце рабочего цикла. Двигатели при номинальном напряжении выдерживают при заторможенном роторе в течение времени, указанного в п. 2.4. При этом перегрев обмоток двигателя не должен превышать значений, допустимых по ГОСТ 183 и ГОСТ 16264.0, более чем на 10 °С, кроме пусковых обмоток повышенного сопротивления. Двигатели с отключаемыми пусковыми элементами (обмоткой повышенного сопротивления или пусковым конденсатором) проверяют с включенными пусковыми элементами.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

6.4. Максимальный вращающий момент измеряют на нагрузочном стенде при практически установившейся температуре обмоток двигателя. Двигатель нагружают моментом до тех пор, когда дальнейшее увеличение нагрузки вызывает опрокидывание, т. е. уменьшение момента и частоты вращения двигателя. При этом фиксируют наибольшее значение момента нагрузки. Увеличение нагрузки производят плавно в течение не более 10 с.

За максимальный момент принимают среднее арифметическое значение моментов трех измерений. Допускается максимальный вращающий момент определять по механической характеристике $M=f(n)$ двигателя, записанной регистрирующим прибором.

6.5. Линейность механической характеристики $M=f(n)$ силовых двигателей проверяют в заданной точке нагрузки ($M_{0.3}$) путем измерения частоты вращения двигателя при заданном изменении момента $\Delta M$ нагрузки в определенных пределах. Относительное изменение частоты вращения $\Delta n$ в процентах определяют по формуле

$$\Delta n = \frac{n' - n''}{n_{0.3}} \cdot 100,$$

где $n'$ — частота вращения при $M_{0.3} - \Delta M$;

$n''$ — частота вращения при $M_{0.3} + \Delta M$;

$n_{0.3}$ — частота вращения при $M_{0.3}$.

Нелинейность механической характеристики управляемых двигателей определяют как отношение максимального отклонения момента от линейной зависимости к пусковому моменту.

6.6. Индукцию магнитных полей рассеяния определяют при помощи измерительной катушки, намотанной проводом диаметром 0,05 мм с числом витков 9000 на каркас шириной 7 мм и диаметром 8 мм (наружный диаметр катушки 20 мм), и милливольтметра класса точности не менее 2,5 с входным сопротивлением не менее 1 МОм на расстоянии $0{,}1_{-0{,}002}$ м от корпуса двигателя до середины измерительной катушки. Измерение производят при номинальном напряжении питания и работе двигателя в режиме холостого хода. Величину магнитной индукции полей рассеяния $B$, Тл, определяют по формуле

$$B = \frac{E}{4{,}44 f K \sqrt{2}},$$

где $E$ — э. д. с. (действующее значение) на обмотке измерительной катушки, В;

$f$ — частота тока питающей сети, Гц;

$K$ — коэффициент, определяемый при аттестации катушки ($K = w S_{ср}$);

$w$ — число витков катушки;

$S_{ср}$ — средняя площадь витка, м².

За величину магнитной индукции полей рассеяния измеряемого двигателя принимают наибольшее измеренное значение.

Допускаемая относительная погрешность измерения — не более 8%. Уровень магнитного поля помех рабочего помещения должен быть не более 4% нормируемой величины индукции магнитного поля рассеяния проверяемого двигателя.

6.7. Время разгона управляемых двигателей и стабильность частоты вращения силовых двигателей проводят методами, указанными в технических условиях на конкретные типы двигателей. Частоту вращения в режиме холостого хода управляемых двигателей измеряют при работе двигателей без нагрузки на валу и нижнем значении температуры окружающей среды.

6.8. Ток короткого замыкания главной обмотки двигателей с пусковыми элементами измеряют при отключенной вспомогательной обмотке или пусковом конденсаторе, напряжении 0,9 $U_{ном}$ (или 0,85 $U_{ном}$ для двигателей герметичных компрессоров) при заторможенном роторе и абсолютной температуре нагрева обмоток статора для принятого класса изоляции. Время замера не должно превышать 5 с.

6.9. Ток главной обмотки двигателя с пусковыми элементами измеряют в практически холодном состоянии обмоток при работе двигателя с подключенной вспомогательной обмоткой и пусковым конденсатором при напряжении 1,1 $U_{ном}$ или 0,9 $U_{ном}$ (для двига-

телей герметичных компрессоров 0,85 $U_{ном}$) в зависимости от того, при каком напряжении ток будет больше, и номинальной нагрузке. Ток в главной обмотке измеряют не позднее 4 с с момента подключения вспомогательной обмотки или пускового конденсатора к сети.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

6.10. До и после испытаний на ударную прочность, вибропрочность, вибростойкость и холодостойкость при эксплуатации проверяют начальный пусковой момент и частоту вращения холостого хода. В процессе испытаний на вибростойкость двигатели работают в режиме холостого хода.

6.11. До и после испытаний двигателей на ударную прочность и холодостойкость при транспортировании и испытании прочности тары и упаковки на удар при свободном падении контролируют ток холостого хода.

## 7. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

7.1. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение двигателей — по ГОСТ 16264.0.

## 8. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

8.1. Указание по эксплуатации — по ГОСТ 16264.0.

## 9. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

9.1. Гарантии изготовителя — по ГОСТ 16264.0.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

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

   **РАЗРАБОТЧИКИ**

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

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 28.01.85 № 169

3. **ВЗАМЕН** ГОСТ 16264—78 и ГОСТ 20360—74 в части асинхронных двигателей, ГОСТ 17018—79 в части двигателей до 1 кВт

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

5. Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 4438—83

6. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

| Обозначение НТД, на который дана ссылка | Номер пункта |
|---|---|
| ГОСТ 183—74 | 6.3 |
| ГОСТ 10683—73 | 1.2 |
| ГОСТ 12139—84 | 1.3 |
| ГОСТ 16264.0—85 | Вводная часть, 3.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.3, 7.1, 8.1, 9.1 |
| ГОСТ 16962—71 | 5.2 |
| ГОСТ 20459—87 | 2.1 |
| ГОСТ 21128—83 | 1.1 |

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

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

gost.e-ecolog.ru