ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 53148— 2008 (МЭК 60034-9:2003)

МАШИНЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВРАЩАЮЩИЕСЯ

Предельные уровни шума

IEC 60034-9:2003
Rotating electrical machines — Part 9:
Noise limits
(MOD)

Издание официальное

БЗ 11—2008/38

Москва
Стандартинформ
2009

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Государственным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Московский энергетический институт (технический университет)» (ГОУВПО «МЭИ (ТУ)»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 333 «Вращающиеся электрические машины»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 декабря 2008 г. № 584-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту МЭК 60034-9:2003 «Машины электрические вращающиеся. Часть 9. Пределы шумов» (IEC 60034-9:2003 «Rotating electrical machines — Part 9: Noise limits»).

При этом дополнительные слова, включенные в текст стандарта для учета потребностей национальной экономики Российской Федерации и особенностей национальной стандартизации, выделены курсивом.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2004 (пункт 3.5).

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации, используемым в настоящем стандарте в качестве нормативных ссылок, приведены в приложении А

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2009

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Методы измерения 2
5 Условия испытаний 3
5.1 Установка машины 3
5.2 Режимы работы при испытаниях 3
6 Допустимые уровни шума 4
7 Оценка возрастания уровня шума, вызванного питанием от преобразователя 7
8 Определение уровня звукового давления 9
9 Нормы и проверка уровня звуковой мощности 9
Приложение А (обязательное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации, использованным в настоящем стандарте в качестве нормативных ссылок 10
Библиография 11

Введение

Для обозначения переменных, характеризующих акустические процессы, используют термины «звуковое давление» и «звуковая мощность». Использование звуковой мощности в качестве характеристики уровня шума является предпочтительным при анализе и проектировании систем, поскольку характеризует излучаемую энергию, позволяет обеспечивать независимость от плоскости измерения и условий окружающей среды, а также избегать трудностей, связанных с необходимостью задания наряду со звуковым давлением дополнительных данных.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МАШИНЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВРАЩАЮЩИЕСЯ

Предельные уровни шума

Rotating electrical machines. Noise limits

Дата введения — 2010—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает максимально допустимые уровни звукового давления и звуковой мощности, корректированные по характеристике *А*, для вращающихся электрических машин, соответствующих ГОСТ Р 52776, в части охлаждения — ГОСТ 20459, в части степени защиты — ГОСТ 17494, и характеризующиеся следующими параметрами:

- исполнение нормальное, постоянный или переменный ток, без специальных электрических, механических или акустических доработок, направленных на снижение уровня шума;
- номинальная мощность от 1 до 5500 кВт (или кВ · А);
- частота вращения не более 3750 мин$^{-1}$.

Стандарт устанавливает методы измерения уровня звуковой мощности вращающихся электрических машин.

Стандарт включает руководство по определению уровня шума асинхронных машин с короткозамкнутым ротором при питании от преобразователя.

Стандарт не распространяется на асинхронные двигатели, укомплектованные преобразователями. В этом случае рекомендуется пользоваться МЭК 60034-17 [1].

В настоящем стандарте допустимый уровень звуковой мощности по характеристике *А*, выраженный в децибелах (дБ *А*) и отражающий создаваемый машиной шум, определяют в зависимости от мощности, скорости и нагрузки. Установлены методы измерений и условия испытаний, которые обеспечивают достоверную оценку уровня шума и его нахождения в допустимых пределах. Настоящий стандарт не предусматривает корректировку тональных характеристик.

В различных случаях, например при разработке мер шумозащиты, могут потребоваться уровни звукового давления на определенном расстоянии от машины. Определение уровня звукового давления — по разделу 8.

Примечания

1 Настоящий стандарт допускает, что из соображений экономичности машины с нормальным уровнем шума используют в обычных условиях или с дополнительными приспособлениями для уменьшения шума.

2 Когда по условиям эксплуатации уровень шума должен быть ниже указанного в таблицах 1 и 2, необходимо соглашение между изготовителем и потребителем (покупателем), поскольку проведение электрических, механических или акустических доработок может повлечь за собой дополнительные затраты.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 51400—99 (ИСО 3743-1—94, ИСО 3743-2—94) Шум машин. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Технические методы для малых переносных источников шума в реверберационных полях в помещениях с жесткими стенами и в специальных реверберационных камерах.

Издание официальное

ГОСТ Р 51401—99 (ИСО 3744—94) Шум машин. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Технический метод в существенно свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью.

ГОСТ Р 51402—99 (ИСО 3746—95) Шум машин. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Ориентировочный метод с использованием измерительной поверхности над звукоотражающей плоскостью.

ГОСТ Р 52776—2007 Машины электрические вращающиеся. Номинальные данные и характеристики.

ГОСТ 11929—87 Машины электрические вращающиеся. Общие методы испытаний. Определение уровня шума.

ГОСТ 17494—87 (МЭК 34-5—81) Машины электрические вращающиеся. Классификация степеней защиты, обеспечиваемых оболочками вращающихся электрических машин.

ГОСТ 20459—87 (МЭК 34-6—69) Машины электрические вращающиеся. Методы охлаждения. Обозначения.

ГОСТ 27243—2005 (ИСО 3747:2000) Шум машин. Определение уровней звуковой мощности по звуковому давлению. Метод сравнения на месте установки.

ГОСТ 30457—97 (ИСО 9614-1—93) Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума на основе интенсивности звука. Измерение в дискретных точках. Технический метод.

ГОСТ 30457.3—2006 (ИСО 9614-3:2002) Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума по интенсивности звука. Часть 3. Точный метод для измерения сканированием.

ГОСТ 30691—2001 (ИСО 4871—96) Шум машин. Заявление и контроль значений шумовых характеристик.

ГОСТ 31273—2003 (ИСО 3745:2003) Шум машин. Определение уровней звуковой мощности по звуковому давлению. Точные методы для заглушенных камер.

ГОСТ 31274—2004 (ИСО 3741:1999) Шум машин. Определение уровней звуковой мощности по звуковому давлению. Точные методы для реверберационных камер.

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **уровень звуковой мощности** (sound power level) L_W, **дБ:** Десять десятичных логарифмов отношения мощности звука, излучаемой тестируемым источником, к эталонной мощности звука [W_0 = 1 пВт (10^{-12} Вт)].

3.2 **уровень звукового давления** (sound pressure level) L_p, **дБ:** Десять десятичных логарифмов от отношения квадрата звукового давления к квадрату эталонного звукового давления [p_0 = 20 мкПа (2×10^{-5} Па)].

4 Методы измерения

4.1 Измерение уровня шума и расчет уровня звуковой мощности, излучаемой машиной, следует проводить техническим методом в свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью по *ГОСТ Р 51401* и *ГОСТ 11929* и соответствующим нормативным документам, если только не применяются специальные методы, оговоренные в 4.3 и 4.4.

Примечание — Для машин с высотой оси вращения до 180 мм рекомендуется использовать метод с полусферической или сферической измерительной поверхностью, для машин с высотой вала свыше 355 мм — метод с измерительной поверхностью, имеющей форму параллелепипеда. Для промежуточных высот применяют любой метод.

4.2 Максимально допустимые уровни звуковой мощности, приведенные в таблицах 1 и 2, с учетом поправки по таблице 3 относятся к измерениям, осуществляемым в соответствии с 4.1.

4.3 В зависимости от требуемой точности допускается использовать точный или технический метод определения уровня звуковой мощности по *ГОСТ Р 51400*, *ГОСТ 27243*, *ГОСТ 30457*, *ГОСТ 30457.3*, *ГОСТ 31273*, *ГОСТ 31274*.

4.4 Более простой, но менее точный, ориентировочный метод по *ГОСТ Р 51402* и *ГОСТ 11929* допускается использовать в том случае, когда все условия *ГОСТ Р 51401* и *ГОСТ 11929* для технического метода не могут быть соблюдены (например, для крупных машин).

Для того, чтобы гарантировать соответствие настоящему стандарту, уровни шума по таблицам 1 и 2 следует уменьшать на 2 дБ, если только в соответствии с *ГОСТ Р 51402* и *ГОСТ 11929* коррекция погрешности измерения не была уже осуществлена применительно к значениям, определенным этим методом.

4.5 Если испытания проводят под нагрузкой, то предпочтительны методы, приведенные в *ГОСТ 30457 и ГОСТ 30457.3.* Однако применимы и другие методы, *если нагрузка и дополнительное оборудование имеют незначительный уровень шума, оцениваемый по ГОСТ 11929,* либо они акустически изолированы или размещены вне зоны испытания.

5 Условия испытаний

5.1 Установка машины

5.1.1 Меры безопасности

Для ослабления передачи и излучения шума от всех установочных элементов, включая фундамент, должны быть предприняты соответствующие меры. Это может быть достигнуто упругим креплением малых машин и жестким креплением больших.

Машины, испытуемые под нагрузкой, должны быть жестко закреплены.

5.1.2 Упругое крепление

Собственная частота колебания машины вместе с системой крепления должна быть ниже, чем $^1/_4$ нижней частоты вращения испытуемой машины.

Эффективная масса упругого крепления не должна превышать $^1/_{10}$ массы испытуемой машины.

5.1.3 Жесткое крепление

Машина должна быть жестко закреплена на поверхности с размерами, соответствующими типу машины (например, на лапах или фланце, в соответствии с инструкцией завода-изготовителя). Машина не должна создавать дополнительных напряжений в креплении из-за неправильной установки или крепежа.

5.2 Режимы работы при испытаниях

Необходимо выполнять следующие условия испытаний:

a) машина должна работать при номинальном напряжении и номинальной частоте питания или номинальной частоте вращения при соответствующей напряженности магнитного поля, все измерения проводят приборами класса точности не ниже 1,0.

Стандартный нагрузочный режим — холостой ход, за исключением двигателей с последовательным возбуждением.

Если необходимо, машина должна работать в установившемся режиме под нагрузкой;

b) машину испытывают в естественном для нее рабочем положении в том режиме (например, направление вращения), при котором она создает наибольший шум при соблюдении требований перечисления a);

c) для машин переменного тока форма и степень несимметрии питающего напряжения должны соответствовать требованиям *ГОСТ Р 52776.*

Примечание — Повышенное искажение формы и несимметрия напряжения и тока увеличивают шум и вибрацию;

d) синхронные машины должны быть приведены во вращение с возбуждением, обеспечивающим коэффициент мощности, равный единице, а машины большой мощности следует испытывать в генераторном режиме;

e) генератор должен быть приведен во вращение, как двигатель, или приводиться во вращение с номинальной частотой с возбуждением, обеспечивающим номинальное напряжение на разомкнутых выходных зажимах;

Таблица 1 — Максимально допустимый уровень L_{WA}* звуковой мощности, корректированный по характеристике *A*, способ охлаждения, код IC — по ГОСТ 20459, степень защиты, код IP — по ГОСТ 17494

Частота вращения $n_{ном}$,, об/мин	$n_{ном} \le 960$			$960 < n_{ном} \le 1320$			$1320 < n_{ном} \le 1900$		
Способ охлаждения (условное обозначение степени защиты)	IC01** IC11** IC21**	IC411*** IC511*** IC611***	IC31*** IC71W*** IC81W*** IC8A1W7***	IC01** IC11** IC21**	IC411*** IC511*** IC611***	IC31*** IC71W*** IC81W*** IC8A1W7***	IC01** IC11** IC21**	IC411*** IC511*** IC611***	IC31*** IC71W*** IC81W*** IC8A1W7***
Номинальная мощность $P_{ном}$, кВт (кВ · А)	Максимально допустимый уровень звуковой мощности L_W, дБ *A*								
$1 \le P_{ном} \le 1{,}1$	73	73	—	76	76	—	77	78	—
$1{,}1 < P_{ном} \le 2{,}2$	74	74	—	78	78	—	81	82	—
$2{,}2 < P_{ном} \le 5{,}5$	77	78	—	81	82	—	85	86	—
$5{,}5 < P_{ном} \le 11$	81	82	—	85	85	—	88	90	—
$11 < P_{ном} \le 22$	84	86	—	88	88	—	91	94	—
$22 < P_{ном} \le 37$	87	90	—	91	91	—	94	98	—
$37 < P_{ном} \le 55$	90	93	—	94	94	—	97	100	—
$55 < P_{ном} \le 110$	93	96	—	97	98	—	100	103	—
$110 < P_{ном} \le 220$	97	99	—	100	102	—	103	106	—
$220 < P_{ном} \le 550$	99	102	98	103	105	100	106	108	102
$550 < P_{ном} \le 1100$	101	105	100	106	108	103	108	111	104
$1100 < P_{ном} \le 2200$	103	107	102	108	110	105	109	113	105
$2200 < P_{ном} \le 5500$	105	109	104	110	112	106	110	115	106

Окончание таблицы 1

Частота вращения $n_{ном}$, об/мин	$1900 < n_{ном} \le 2360$			$2360 < n_{ном} \le 3150$			$3150 < n_{ном} \le 3750$		
Способ охлаждения (условное обозначение степени защиты)	IC01** IC11** IC21**	IC411*** IC511*** IC611***	IC31*** IC71W*** IC81W*** IC8A1W7***	IC01** IC11** IC21**	IC411*** IC511*** IC611***	IC31*** IC71W*** IC81W*** IC8A1W7***	IC01** IC11** IC21**	IC411*** IC511*** IC611***	IC31*** IC71W*** IC81W*** IC8A1W7***
Номинальная мощность $P_{ном}$, кВт (кВ · А)	Максимально допустимый уровень звуковой мощности L_W, дБ *А*								
$1 \le P_{ном} \le 1{,}1$	79	81	—	81	84	—	82	88	—
$1{,}1 < P_{ном} \le 2{,}2$	83	85	—	85	88	—	86	91	—
$2{,}2 < P_{ном} \le 5{,}5$	86	90	—	89	93	—	93	95	—
$5{,}5 < P_{ном} \le 11$	90	93	—	93	97	—	97	98	—
$11 < P_{ном} \le 22$	93	97	—	96	100	—	97	100	—
$22 < P_{ном} \le 37$	96	100	—	99	102	—	101	102	—
$37 < P_{ном} \le 55$	98	102	—	101	104	—	103	104	—
$55 < P_{ном} \le 110$	101	104	—	103	106	—	105	106	—
$110 < P_{ном} \le 220$	103	107	—	105	109	—	107	110	—
$220 < P_{ном} \le 550$	106	109	102	107	111	102	110	113	105
$550 < P_{ном} \le 1100$	108	111	104	109	112	104	111	116	106
$1100 < P_{ном} \le 2200$	109	113	105	110	113	105	112	118	107
$2200 < P_{ном} \le 5500$	111	115	107	112	115	107	114	120	109

* В дБ *А*.
** Степень защиты оболочкой IP22 или IP23.
*** Степень защиты оболочкой IP44 — 1P55.

Таблица 2 — Максимально допустимый уровень L_{WA} звуковой мощности, корректированный по характеристике *A*, дБ, на холостом ходу (для односкоростного трехфазного короткозамкнутого асинхронного двигателя IC411, IC511, IC611)

Высота оси, мм	Двигатель			
	2-полюсный	4-полюсный	6-полюсный	8-полюсный
90	78	66	63	63
100	82	70	64	64
112	83	72	70	70
132	85	75	73	71
160	87	77	73	72
180	88	80	77	76
200	90	83	80	79
225	92	84	80	79
250	92	85	82	80
280	94	88	85	82
315	98	94	89	88
355	100	95	94	92
400	100	96	95	94
450	100	98	98	96
500	103	99	98	97
560	105	100	99	98

Примечания

1 Двигатели с IC01, IC11, IC21 могут иметь более высокие уровни звуковой мощности: 2- и 4-полюсные + 7 дБ *A*; 6- и 8-полюсные: + 4 дБ *A*.

2 Уровень звуковой мощности для 2- и 4-полюсных двигателей с высотой вала более 315 мм определяется конфигурацией вентилятора. Все остальные значения касаются вентиляторов на два направления вращения.

3 При питании двигателей от сети 60 Гц значения увеличиваются для 2-полюсных на 5 дБ *A*, для 4-, 6- и 8-полюсных — на 3 дБ *A*.

f) машина, предназначенная для работы при двух или более частотах вращения, должна быть испытана на каждой частоте вращения;

g) реверсивные двигатели должны быть испытаны при вращении в обоих направлениях, если ожидается заметная разница в уровне звуковой мощности. Двигатели, предназначенные для работы при одном направлении вращения, следует испытывать именно при этом направлении вращения.

6 Допустимые уровни шума

Машина, испытуемая в условиях, описанных в разделе 5, должна иметь уровень шума (звуковой мощности), не превышающий следующих значений:

a) допустимые значения для испытуемых без нагрузки машин, за исключением указанных в перечислении b), приведены в таблице 1;

b) допустимые значения для односкоростных трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором по системам охлаждения IC01, IC11, IC21, IC411, IC511 или IC611 при 50 или 60 Гц и с номинальной выходной мощностью не менее 1 кВт и не более 1000 кВт, работающих без нагрузки, приведены в таблице 2; допустимые значения для указанных двигателей, работающих с номинальной нагрузкой, определяются как сумма значений, приведенных в таблицах 2 и 3.

Приведенные данные не распространяются на машины переменного тока, питающиеся от преобразователя.

Примечания

1 Данные таблиц 1 и 2 приведены с точностью, соответствующей 2-му классу с учетом погрешности средств измерений и разброса параметров испытуемых объектов.

2 Уровень шума при работе под нагрузкой увеличивается по сравнению с шумом на холостом ходу. Обычно, если преобладает вентиляционный шум, это изменение незначительно, однако если преобладает электромагнитный, изменение может быть существенным.

3 Допустимые значения, приведенные в таблице 1, не зависят от направления вращения.

4 Для некоторых машин предельные значения уровня шума из таблицы 1 не применяются для скоростей ниже номинальной. В этом случае так же, как и в случае существенной зависимости уровня шума от нагрузки, его допустимые значения должны являться предметом соглашения между производителем и покупателем.

5 Для многоскоростных машин применимы значения уровня шума, приведенные в таблице 1.

Таблица 3 — Максимально возможное увеличение уровня звуковой мощности ΔL_{WA} относительно режима холостого хода, корректированное по характеристике *A*, дБ, для режима с номинальной нагрузкой (для двигателей, соответствующих таблице 2) IC411, IC511, IC611

Высота оси, мм	Двигатель			
	2-полюсный	4-полюсный	6-полюсный	8-полюсный
$90 \le H \le 160$	2	5	7	8
$180 \le H \le 200$	2	4	6	7
$225 \le H \le 280$	2	3	6	7
$H = 315$	2	3	5	6
$H \ge 355$	2	2	4	5

Примечание — Данная таблица дает максимально возможное увеличение для режима с номинальной нагрузкой, которое складывается с соответствующим значением для режима холостого хода, взятым из таблицы 2.

Данные из таблицы используют при частоте питающей сети 50 и 60 Гц.

7 Оценка возрастания уровня шума, вызванного питанием от преобразователя

На излучение шума электромагнитного происхождения влияют две составляющие:

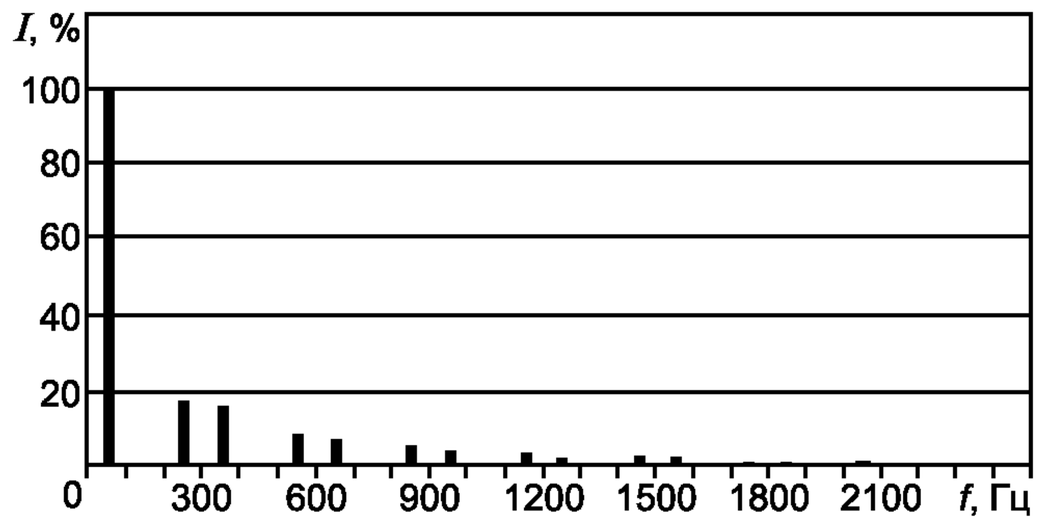
- шумы, порождаемые напряжениями и токами базовой частоты, идентичные шуму при синусоидальном питании,
- дополнительные шумы, вызванные напряжениями и токами других частот.

В основном на увеличение дополнительных шумов влияют два фактора:

а) спектр частот на выходе преобразователя.

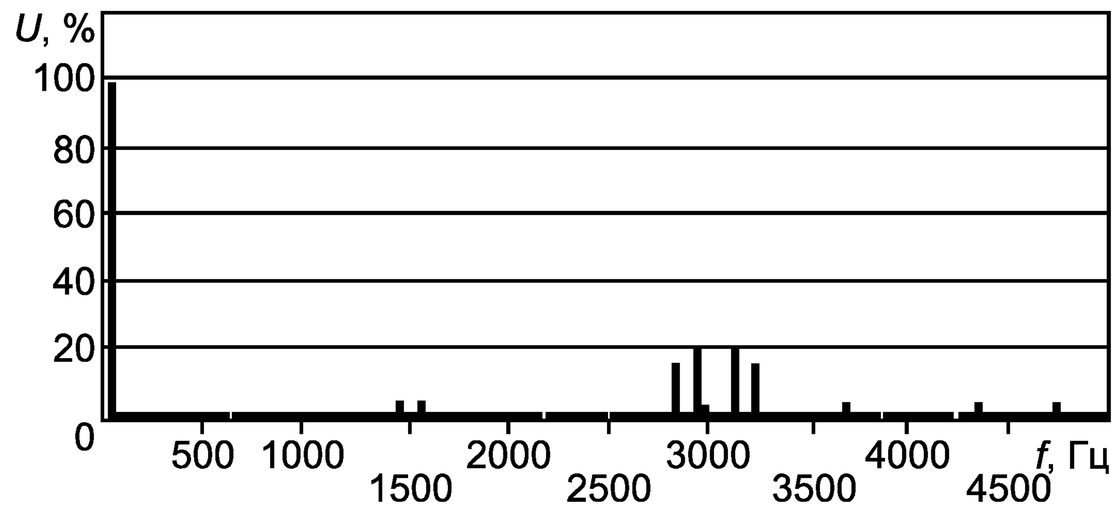
В зависимости от вида инвертора можно выделить три типичных частотных спектра:

1-й спектр частот на выходе преобразователя — инвертора тока



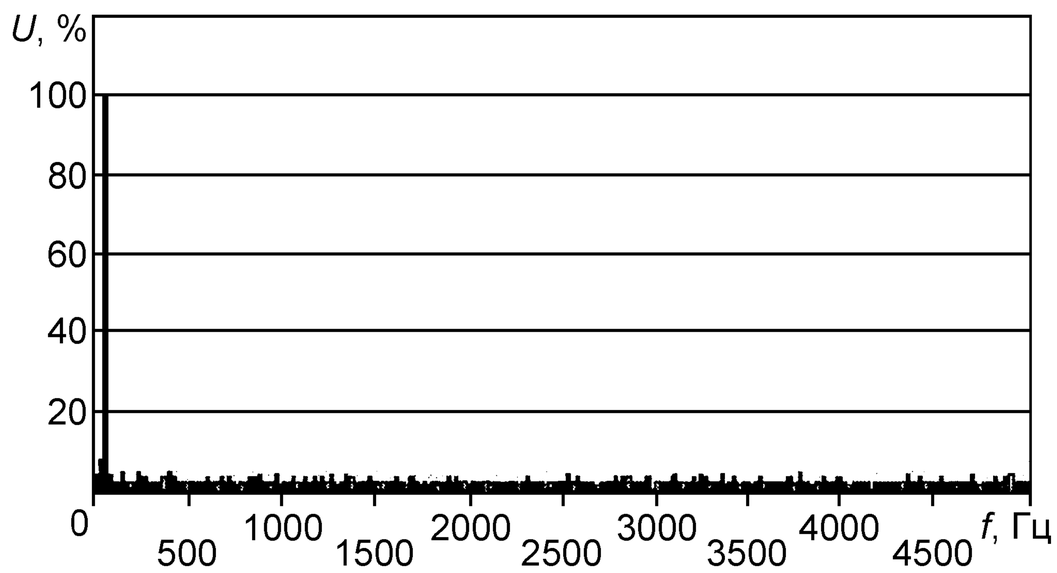
Спектр частот тока на выходе 6-пульсного преобразователя – инвертора тока f_1 равен 50 Гц

2-й спектр частот на выходе преобразователя — инвертора напряжения типа А (характеризуется отчетливыми пиками, близкими к частоте переключений)



Спектр частот напряжения на выходе преобразователя – инвертора напряжения типа А f_1 равен 50 Гц, f_s – 3 кГц

3-й спектр преобразователя — инвертора напряжения типа В



Спектр частот напряжения на выходе преобразователя – инвертора напряжения типа В f_1 равен 50 Гц, $f_{s\,ср}$ – 4,5 кГц

Значительное отклонение спектра от типичного требует особого внимания;

б) резонансные частоты двигателя для режимов вибрации, вызванных гармониками.

Существенные резонансные частоты двигателей могут быть сгруппированы в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4 — Резонансные частоты двигателей

Высота вала H, мм	Резонансная частота в зависимости от режима вибрации r, Гц			
	0	2	4	6
$H \le 200$	> 4000	> 600	> 4000	> 5000
$H \ge 280$	< 3000	< 500	< 2500	< 4000

Звук магнитной природы вызван взаимодействием основного поля с частотой, зависящей от числа пар полюсов p и основной частоты f_1 на выводах двигателя и одной из гармоник частоты nf_1.

Звуки имеют частоты

$$f_r = f_1(n \pm 1) = \begin{cases} (n+1)f_1 \\ (n-1)f_1 \end{cases}, \quad (1)$$

режимы вибрации $r = p \pm p = \begin{cases} 2p \\ 0 \end{cases}$. (2)

Как правило, частота nf_1, близкая к частоте коммутации, вызывает неприятные звуки.

Значительное увеличение шума происходит, если частотный спектр на выходе преобразователя близок к соответствующему спектру резонирующих частей корпуса машины. В некоторых случаях шум может быть ослаблен путем изменения параметров преобразователя.

В таблице 5 приведена оценка усиления шума при питании от преобразователя в сравнении с уровнем шума при синусоидальном питании для различных типов преобразователя и их резонансных свойств.

Таблица 5 — Увеличение шума

Вид преобразователя	Ситуация	Вероятная степень увеличения
Преобразователь — инвертор тока	6-пульсная или 12-пульсная	От 1 до 5 дБ *А* Высокие значения относятся к двигателям с малым шумом вентилятора. Усиление зависит от нагрузки
Преобразователь типа А. Инвертор напряжения	Напряжения высокой частоты больших амплитуд возбуждают резонанс в двигателе	До 15 дБ *А* Усиление не зависит от нагрузки. Предварительный расчет возможен с использованием соответствующего программного обеспечения
	Напряжения высокой частоты больших амплитуд в двигателе не возбуждают резонанс	От 1 до 5 дБ *А* Усиление не зависит от нагрузки
Преобразователь типа Б. Инвертор напряжения	Широкий спектр напряжения без отчетливых пиков	От 5 до 10 дБ *А* Усиление не зависит от нагрузки

8 Определение уровня звукового давления

Определение уровня звукового давления является необязательной частью настоящего стандарта. Если требуется, то уровень звукового давления, скорректированный по характеристике *А*, может быть определен через уровень звуковой мощности по формуле:

$$L_p = L_W - 10\lg\left(\frac{S}{S_0}\right), \qquad (3)$$

где L_p — уровень звукового давления в свободном поле вокруг плоскости отражения на расстоянии 1 м от машины;

L_W — уровень звуковой мощности, определенный по таблице 1;

S — площадь поверхности, охватывающей машину на расстоянии 1 м, согласно *ГОСТ Р 51401*, *ГОСТ 11929:*

высота вала, мм:	вид поверхности:
$H \le 280$	полусфера
$H > 280$	параллелепипед;

S_0 = 1 м^2.

9 Нормы и проверка уровня звуковой мощности

Машину можно считать соответствующей настоящему стандарту, если условия испытаний удовлетворяют требованиям раздела 5, а уровень звуковой мощности машины не превышает значений, приведенных в разделе 6.

Выбранный метод и используемые типы измеряемых поверхностей должны быть указаны.

Если требуемая мощность звука определена в соответствии с настоящим стандартом, то ее можно представить согласно *ГОСТ 30691* с использованием двух параметров — уровня мощности звука *L* и погрешности *К*.

Значения погрешностей *К*:

a) одиночная машина:

1,5 дБ (уровень 1: лаборатория),

2,5 дБ (уровень 2: экспертиза),

4,5 дБ (уровень 3: проверка) (доверительная вероятность — 95 %);

b) группа машин:

от 1,5 до 4,0 дБ (уровни 1 и 2),

от 4,0 до 6,0 дБ (уровни 3).

Приложение А
(обязательное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации, использованным в настоящем стандарте в качестве нормативных ссылок

Таблица А.1

Обозначение ссылочного национального стандарта Российской Федерации	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта и условное обозначение степени его соответствия ссылочному национальному стандарту
ГОСТ Р 52776—2007	МЭК 60034-1:2004 «Машины электрические вращающиеся. Часть 1. Номинальные значения параметров и эксплуатационные характеристики» (MOD)
ГОСТ 17494—87	МЭК 60034-5:2006 «Машины электрические вращающиеся. Часть 5. Степени защиты, обеспечиваемые собственной конструкцией вращающихся электрических машин (код IP). Классификация» (MOD)
ГОСТ 20459—87	МЭК 60034-6:1991 «Машины электрические вращающиеся. Часть 6. Методы охлаждения (код IC)» (MOD)
ГОСТ Р 51400—99	ИСО 3743:1994 «Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума. Технические методы для небольших подвижных источников в реверберационных полях. Часть 1. Сравнительный метод для твердостенных испытательных камер и Часть 2. Методы для специальных реверберационных испытательных камер» (MOD)
ГОСТ Р 51401—99	ИСО 3744-9:1994 «Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума с использованием звукового давления. Технический метод в условиях свободного звукового поля над отражающей поверхностью» (MOD)
ГОСТ Р 51402—99	ИСО 3746:1995 «Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума с применением звукового давления. Контрольный метод с использованием огибающей поверхности измерения над плоскостью отражения» (MOD)
ГОСТ 27243—2005	ИСО 3747:2000 «Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума с помощью звукового давления. Метод сравнения на месте» (MOD)
ГОСТ 30691—2001	ИСО 4871:1996 «Акустика. Заявленные значения шумоизлучения машин и оборудования и их проверка» (MOD)
ГОСТ 30457—97	ИСО 9614-1:1993 «Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума по интенсивности звука. Часть 1. Измерения в отдельных точках» (MOD)
ГОСТ 30457.3—2006	ИСО 9614-2:2002 «Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума по интенсивности звука. Часть 2. Измерение сканированием» (MOD)
Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов: MOD — модифицированные стандарты.	

Библиография

[1] IEC 60034-17(2006) (МЭК 60034-17:2006) Rotating electrical machines — Part 17: Cage induction motors when fed from converters — Application guide
(Машины электрические вращающиеся. Часть 17. Асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором с питанием от преобразователей. Руководство по применению)

УДК 621.313.281:006.354 ОКС 29.160 Е60

Ключевые слова: машины электрические вращающиеся, уровень шума, допустимые значения, звуковая мощность, звуковое давление

Редактор *Р.Г. Говердовская*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Сдано в набор 26.02.2009. Подписано в печать 02.04.2009. Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,30. Тираж 278 экз. Зак. 174.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6