

ГОСТ 31351-2007
(ИСО 14695:2003)

Группа Т34

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Вибрация

ВЕНТИЛЯТОРЫ ПРОМЫШЛЕННЫЕ

Измерения вибрации

Vibration. Industrial fans. Measurement of vibration

МКС 17.160
23.120

Дата введения 2008-07-01

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0-92 "Межгосударственная система стандартизации. Основные положения" и [ГОСТ 1.2-97](#) "Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Порядок разработки, принятия, применения, обновления и отмены "

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом "Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем" на основе собственного аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 183 "Вибрация и удар"

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол N 32 от 24 октября 2007 г.)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Азербайджан	AZ	Азстандарт
Армения	AM	Минторгэкономразвития
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Кыргызстан	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Российская Федерация	RU	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт
Украина	UA	Госпотребстандарт Украины

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ИСО 14695:2003 "Вентиляторы промышленные. Метод измерения вибрации вентиляторов" (ISO 14695:2003 "Industrial fans - Method of measurement of fan vibration") путем изменения содержания положений, объяснение которого приведено во введении к настоящему стандарту. Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования международного стандарта с целью приведения к единому виду для комплекса стандартов по вибрации.

Международный стандарт разработан ИСО/ТК23/ПК17 "Ручные машины для лесного хозяйства". Перевод с английского языка (en). Официальные экземпляры международных стандартов, на основе которых подготовлен настоящий межгосударственный стандарт и на которые даны ссылки, имеются в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

Степень соответствия - модифицированная (MOD)

5 [Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 января 2008 г. N 5-ст](#) межгосударственный стандарт ГОСТ 31351-2007 (ИСО 14695:2003) введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2008 г.

6 ВЗАМЕН [ГОСТ 5976-90](#) и [ГОСТ 11442-90](#) в части проверки вибрационных характеристик вентиляторов

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта публикуется в указателе "Национальные стандарты".

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе "Национальные стандарты", а текст изменений - в информационных указателях "Национальные стандарты". В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе "Национальные стандарты"

Введение

Вибрация, производимая вентилятором, является одной из его важнейших технических характеристик. Она позволяет судить о качестве конструирования и изготовления изделия. Повышенная вибрация может свидетельствовать о неправильной установке вентилятора, ухудшении его технического состояния и т.п.

Результаты измерений вибрации используют в целях:

- оценки качества конструкции вентилятора;
- проверки правильности его установки на месте эксплуатации;
- предоставления информации для программы контроля состояния машин (некоторые рекомендации по выбору точек измерений для оценки вибрационного состояния вентиляторов даны в [ГОСТ 31350-2007](#) и приложении С настоящего стандарта);
- предоставления конструктору механических систем, связанных с вентилятором (опор, основания, воздуховода и т.д.), данных о вибрации, которая будет передана на эти системы;
- оценки качества изготовления вентилятора на стадии его приемки;
- проверки приемлемости работы вентилятора в конкретном режиме нагружения. Результаты испытаний, проведенных в соответствии с настоящим стандартом, не могут быть использованы в целях определения категории вентилятора по допустимым значениям дисбаланса и уровням вибрации. Этим целям посвящен [ГОСТ 31350-2007](#). Вибрацию, обусловленную дисбалансом, измеряют на подшипниковых опорах вентилятора, следуя рекомендациям [ГОСТ ИСО 1940-1-2007](#).

Метод измерений, установленный настоящим стандартом, позволяет сравнивать разные образцы вентиляторов по их вибрационным характеристикам. Объем предоставляемой информации и предпочтительные единицы измерений установлены в [ГОСТ 31350-2007](#). Эта информация зависит от целей испытаний,

типа вентилятора, условий его применения, а также метода установки на месте эксплуатации.

По сравнению с примененным международным стандартом ИСО 14695:2003 в текст настоящего стандарта внесены следующие изменения:

- для приведения в соответствие с требованиями [ГОСТ 1.5-2001](#) стандарты, на которые даны нормативные ссылки, перенесены из структурного элемента "Библиография" в раздел 2;

- невведенные международные стандарты перенесены из раздела 2 в структурный элемент "Библиография";

- координаты на рисунке 3 изменены таким образом, чтобы соответствовать координатам на рисунках приложения А;

- исправлены ошибки в формулах приложения А.

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод измерения вибрационных характеристик вентиляторов всех видов, кроме бытовых вентиляторов, предназначенных исключительно для создания воздушных потоков в помещении (например, потолочных или настольных). Установленный метод распространяется на вентиляторы мощностью двигателя менее 300 кВт. Для вентиляторов большей мощности следует использовать метод, установленный в [ГОСТ ИСО 10816-1](#), и пределы допустимой вибрации, установленные в [ГОСТ ИСО 10816-3](#).

Настоящий стандарт не устанавливает способы интерпретации результатов измерений (см. [ГОСТ 31350](#)).

Измеряемым параметром вибрации может быть среднеквадратичное значение широкополосного сигнала скорости, ускорения или перемещения, а также спектральная плотность мощности сигнала скорости, ускорения или перемещения в пределах заданного частотного диапазона. Испытания проводят для вентиляторов, вывешенных на упругих жгутах или установленных на упругие опоры.

Примечание - При оценке воздействия вентилятора на опорную конструкцию полезно также знать силы, действующие в точках крепления. Однако настоящий стандарт на измерения сил не распространяется.

Альтернативный метод измерений приведен в приложении В. Этот метод не обеспечивает высокую точность измерений, но может быть использован для оценки дисбалансов серийно выпускаемых вентиляторов или для анализа изменения вибрации на месте установки вентилятора.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

[ГОСТ ИСО 1940-1-2007 Вибрация. Требования к качеству балансировки жестких роторов. Часть 1. Определение допустимого дисбаланса](#)

[ГОСТ ИСО 2954-97 Вибрация машин с возвратно-поступательным и вращательным движением. Требования к средствам измерений](#)

[ГОСТ ИСО 5348-2002 Вибрация и удар. Механическое крепление акселерометров](#)

[ГОСТ ИСО 7919-1-2002 Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на вращающихся валах. Общие требования](#)

[ГОСТ ИСО 10816-1-97 Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на невращающихся частях. Часть 1. Общие требования](#)

[ГОСТ ИСО 10816-3-2002 Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на невращающихся частях. Часть 3. Промышленные машины номинальной мощностью более 15 кВт и номинальной скоростью от 120 до 15000 мин⁻¹](#)

[ГОСТ 10921-90 Вентиляторы радиальные и осевые. Методы аэродинамических испытаний](#)

[ГОСТ 17168-82 Фильтры электронные октавные и третьоктавные. Общие технические требования и методы испытаний](#)

[ГОСТ 17187-81 Шумомеры. Общие технические требования и методы испытаний](#)

[ГОСТ 20815-93 \(МЭК 34-14-82\) Машины электрические вращающиеся. Механическая вибрация некоторых видов машин с высотой оси вращения 56 мм и более. Измерение, оценка и допустимые значения](#)

[ГОСТ 24346-80 Вибрация. Термины и определения](#)

[ГОСТ 31350-2007 \(ИСО 14694:2003\) Вибрация. Вентиляторы промышленные. Требования к производимой вибрации и качеству балансировки](#)

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на территории государства по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим 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, применяют в части, не затрагивающей

эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по [ГОСТ 24346](#), а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 фоновая вибрация: Вибрация от иных источников, помимо рассматриваемого.

3.2 рабочая точка: Точка на рабочей характеристике вентилятора, соответствующая режиму его работы при заданной нагрузке.

3.3 рабочая (аэродинамическая) характеристика вентилятора: График зависимости перепада давления воздуха, создаваемого вентилятором, от его производительности.

3.4 радиус инерции: Мера распределения массы вокруг оси, определяемая как отношение квадратного корня из момента инерции массы относительно этой оси к данной массе.

3.5 упругая опора: Опора, обладающая упругими свойствами и испытывающая в условиях нормального нагружения значительный прогиб, но без остаточной деформации.

4 Обозначения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения величин.

Обозначение	Величина	Единица измерений
a	мгновенное ускорение	м/с ²
a_0	опорное значение ускорения	м/с ²
A	пиковое значение ускорения	м/с ²
$A_{r.m.s.}$	среднеквадратичное значение ускорения	м/с ²
A_{dB}	уровень среднеквадратичного значения ускорения относительно опорного значения 10 ⁻⁶ м/с ²	дБ
	$A_{dB} = 20 \lg \left(\frac{A_{r.m.s.}}{10^{-6}} \right)$	
d	мгновенное перемещение	мкм, мм или м
D	пиковое значение перемещения	мкм или мм

f	частота, $f = \omega / 2\pi$	Гц
f_n	частота собственных колебаний опоры	Гц
f_H	частота колебаний в горизонтальном направлении	Гц
f_R	частота угловых колебаний в плоскости zx	Гц
f_T	частота угловых колебаний в плоскости xu	Гц
f_V	частота колебаний в вертикальном направлении	Гц
f_1	частота связанных колебаний с преобладанием поступательного движения	Гц
f_2	частота связанных колебаний с преобладанием вращательного движения	Гц
I_R	момент инерции системы относительно оси y , проходящей через центр тяжести системы (точку X_G, Y_G, Z_G)	кг·м ²
I_T	момент инерции системы относительно оси z , проходящей через центр тяжести системы (точку X_G, Y_G, Z_G)	кг·м ²
$I_{zz,1}$	момент инерции вентилятора относительно оси z , проходящей через центр тяжести вентилятора (точку x_1, y_1, z_1)	кг·м ²
$I_{zz,2}$	момент инерции двигателя относительно оси z , проходящей через центр тяжести двигателя (точку x_2, y_2, z_2)	кг·м ²
$I_{zz,3}$	момент инерции основания относительно оси z , проходящей через центр тяжести основания (точку x_3, y_3, z_3)	кг·м ²
$I_{xx,1}$	момент инерции вентилятора относительно оси x , проходящей через центр тяжести вентилятора (точку x_1, y_1, z_1)	кг·м ²
$I_{xx,2}$	момент инерции двигателя относительно оси x , проходящей через центр тяжести двигателя (точку x_2, y_2, z_2)	кг·м ²
$I_{zz,3}^*$	момент инерции основания относительно оси x , проходящей через центр тяжести несущей	кг·м ²

рамы (точку x_3, y_3, z_3)

* Соответствует оригиналу. - Примечание изготовителя базы данных.

$I_{yy,1}$	момент инерции вентилятора относительно оси y , проходящей через центр тяжести вентилятора (точку x_1, y_1, z_1)	кг·м ²
$I_{yy,2}$	момент инерции двигателя относительно оси y , проходящей через центр тяжести двигателя (точку x_2, y_2, z_2)	кг·м ²
$I_{yy,3}$	момент инерции основания относительно оси y , проходящей через центр тяжести несущей рамы (точку x_3, y_3, z_3)	кг·м ²
k_H	жесткость упругой опоры в горизонтальном направлении	Н/м
k_V	жесткость упругой опоры в вертикальном направлении	Н/м
L_a	уровень ускорения	дБ
L_v	уровень скорости	дБ
m	общая масса вентилятора в сборе	кг
m_1	масса вентилятора	кг
m_2	масса двигателя	кг
m_3	масса несущей рамы	кг
r	радиус инерции	м
t	время	с
T	период колебаний	с
v	мгновенная скорость	мм/с или м/с
v_0	опорное значение скорости	мм/с или м/с
V	пиковое значение скорости	мм/с или м/с
$V_{r.m.s.}$	общее среднеквадратичное значение скорости	мм/с или м/с
V_{dB}	уровень среднеквадратичного значения скорости относительно опорного значения 10	дБ

-9 м/с²

$$V_{dB} = 20 \lg \left(\frac{V_{r.m.s.}}{10^{-9}} \right)$$

x, y, z	оси в декартовой системе координат	м
\bar{z}	координата центра жесткости упругих опор	м
X_G, Y_G, Z_G	координаты центра тяжести вентилятора в сборе относительно произвольной системы координат	м
δ_n	прогиб n -й упругой опоры	м
ω	угловая частота, $\omega = 2\pi f$	рад/с

