

ГОСТ ИСО 7919-1-2002

Группа Т34

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ**Вибрация****КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ МАШИН ПО РЕЗУЛЬТАТАМ
ИЗМЕРЕНИЙ ВИБРАЦИИ НА ВРАЩАЮЩИХСЯ ВАЛАХ****Общие требования****Vibration. Evaluation of machine vibration by measurements
on rotating shafts. General guidelines**МКС 17.160
ОКП 42 7791

Дата введения 2007-11-01

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 Госстандартом России

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол N 21 от 30 мая 2002 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	Азгосстандарт
Армения	AM	Армгосстандарт
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Кыргызстан	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Российская Федерация	RU	Госстандарт России
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Туркменистан	TM	Главгосслужба "Туркменстандартлары"
Узбекистан	UZ	Узстандарт
Украина	UA	Госстандарт Украины

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 7919-1:1996 "Вибрация машин без возвратно-поступательного движения. Измерения на вращающихся валах и критерии оценки состояния. Часть 1. Общее руководство" (ISO 7919-1:1996 "Mechanical vibration of non-reciprocating machines - Measurements on rotating shafts and evaluation criteria - Part 1: General guidelines").

Степень соответствия - идентичная (IDT).

Настоящий стандарт идентичен [ГОСТ Р ИСО 7919-1-99](#)

5 [Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 апреля 2007 г. N 76-ст](#) межгосударственный стандарт ГОСТ ИСО 7919-1-2002 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 ноября 2007 г.

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

Современные машины работают в условиях повышенных скоростей и нагрузок, испытывая при этом жесткое воздействие окружающей среды. Это стало возможным, в большой степени, за счет более эффективного использования материалов, хотя и сопровождается иногда повышенной чувствительностью

машин к ошибкам в их конструкции и неправильной эксплуатации. Для обеспечения более надежной и безопасной работы машин устанавливают более жесткие ограничения их вибрации.

[ГОСТ ИСО 10816-1-97](#) устанавливает методы оценки вибрационного состояния машин по измерениям вибрации на невращающихся частях. Однако существует значительное число машин, для которых измерение вибрации только на корпусных элементах, например подшипниках, может оказаться недостаточным для полного представления о вибрационном состоянии машины. Такие машины обычно имеют несколько гибких роторов, вибрация которых может оказаться более чувствительной к изменению состояния машины. У машин, для которых предпочтительными являются измерения вибрации вала, жесткость и масса корпуса обычно существенно превосходят аналогичные характеристики ротора.

Для таких машин, как паровые и газовые турбины и турбокомпрессоры, каждая из которых может иметь несколько мод вибрации в диапазоне рабочих скоростей, измерения на невращающихся частях могут не дать точного представления о вибрационном состоянии машины. В этих случаях для контроля вибрационного состояния может потребоваться проведение измерений либо совместно на вращающихся и невращающихся частях, либо измерений только на вращающихся частях машин.

Метод оценки вибрационного состояния, установленный в настоящем стандарте, дополняет установленный в [ГОСТ ИСО 10816-1-97](#). При совместном применении указанных стандартов окончательное решение принимают в соответствии с критерием, который устанавливает более жесткое ограничение дальнейшей эксплуатации машины.

Измерения вибрации валов используют в различных целях, начиная с обычного контроля за состоянием машин при эксплуатации и в процессе испытаний при приемке продукции и заканчивая диагностированием машин и проведением исследовательских экспериментов. Настоящий стандарт применяют при контроле состояния машин и в процессе их испытаний при приемке.

Количественные критерии оценки вибрации устанавливаются в стандартах на машины конкретных классов.

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к измерениям вибрации, проводимым непосредственно на вращающихся валах, и методы оценки вибрационного состояния машин с учетом:

- изменений в поведении машины;
- наличия чрезмерных динамических нагрузок;
- контроля радиальных зазоров в подшипниках.

Настоящий стандарт распространяется на измерения как абсолютной, так и относительной вибрации вала и не распространяется на осевую вибрацию и угловые колебания ротора.

Стандарт используют при контроле состояния машин в процессе их эксплуатации и при проведении испытаний при приемке продукции как на испытательном стенде, так и на месте эксплуатации.

В стандарте приведен метод установления ограничений функционирования машины в зависимости от уровня измеряемой вибрации.

Примечания

1 Критерии оценки для различных классов машин устанавливают в соответствующих стандартах по мере их разработки (например [ГОСТ 27165](#), [ГОСТ ИСО 7919-3](#), [ГОСТ ИСО 7919-4](#)). Методы определения таких критериев приведены в приложении А.

2 В настоящем стандарте применяется термин "вибрация вала", поскольку, в большинстве случаев, измерения проводят именно на валах машин, что не исключает возможности проведения измерений на других вращающихся частях, если это окажется более предпочтительным.

В настоящем стандарте предполагается, что контроль состояния машин проводят по измерениям вибрации, проведенным в условиях нормального режима работы машины.

Настоящий стандарт не распространяется на машины с возвратно-поступательным движением.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

[ГОСТ ИСО 7919-3-2002 Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на вращающихся валах. Промышленные машинные комплексы](#)

[ГОСТ ИСО 7919-4-2002 Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на вращающихся валах. Газотурбинные агрегаты](#)

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

[ГОСТ ИСО 10817-1-2002 Системы измерений вибрации вращающихся валов. Часть 1. Устройства для снятия сигналов относительной и абсолютной вибрации вращающихся валов](#)

ГОСТ 27165-97 Агрегаты паротурбинные стационарные. Нормы вибрации валопроводов и общие требования к проведению измерений

3 Измерения вибрации

3.1 Измеряемые величины

3.1.1 Виброперемещение

Предпочтительной величиной, используемой при измерениях вибрации вала, является виброперемещение. Единица измерения - микрометр ($1 \text{ мкм} = 10^{-6} \text{ м}$).

Примечание - Виброперемещение - векторная величина, поэтому сравнение двух виброперемещений может потребовать учета фазовых соотношений (см. приложение D).

Оценку вибрационного состояния машины получают по результатам измерений как относительного виброперемещения (виброперемещение вала относительно некоего конструктивного элемента машины, например корпуса подшипника), так и абсолютного виброперемещения (виброперемещение вала относительно некоторой инерциальной системы отсчета). При установлении вибрационных критериев необходимо четко указывать, какое виброперемещение имеется в виду: относительное или абсолютное.

При измерении как абсолютного, так и относительного виброперемещений определяют:

$S_{(p-p)}$ - размах виброперемещения в направлении измерений;

S_{\max} - максимальное виброперемещение вала относительно среднего положения в плоскости измерений.

Соотношение между данными параметрами показано на рисунках В.1 и В.2.

Примечание - В настоящее время при применении критериев оценки состояния используют максимальное из двух размахов виброперемещения $S_{(p-p)}$ по измерениям в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Впоследствии, по мере накопления экспериментальных данных, более предпочтительным может оказаться использование параметра $S_{(p-p)\max}$, определенного на рисунке В.2.

3.1.2 Диапазон частот измерений

Измерения относительной и абсолютной вибраций вала следует проводить в широкой полосе частот, полностью охватывающей значимую часть частотного спектра вибрации машины.

3.2 Виды измерений

3.2.1 Измерения относительной вибрации

Измерения относительной вибрации проводят, как правило, с помощью датчиков бесконтактного типа, воспринимающих виброперемещение между валом и элементом конструкции машины, например корпусом подшипника. Требования к датчикам - по [ГОСТ ИСО 10817-1](#).

3.2.2 Измерения абсолютной вибрации

Измерения абсолютной вибрации проводят одним из следующих методов:

а) при помощи контактного датчика-зонда, на который устанавливают датчик инерционного типа (датчик скорости или акселерометр), непосредственно измеряющий абсолютную вибрацию вала;

б) при помощи бесконтактного датчика, который измеряет относительную вибрацию вала, в сочетании с датчиком инерционного типа (датчиком скорости или акселерометром), который измеряет вибрацию опоры. Оба датчика должны быть установлены в непосредственной близости друг от друга, чтобы на них воздействовали одни и те же абсолютные колебания в направлении измерений. Сумма сигналов этих датчиков в векторном виде является абсолютной вибрацией вала.

3.3 Проведение измерений

3.3.1 Общие положения

Датчики устанавливают в точках, позволяющих измерять поперечные колебания вала на наиболее важных участках. Рекомендуется при измерениях как относительной, так и абсолютной вибрации устанавливать по два датчика на каждом подшипнике или в непосредственной близости от него. Эти датчики располагают в радиальном направлении, желательно в одной поперечной плоскости, перпендикулярной к оси вала, так, чтобы их оси чувствительности отстояли от радиального направления не более чем на $\pm 5^\circ$. Датчики устанавливают под углом $90^\circ \pm 5^\circ$ относительно друг друга на одной половине подшипниковой опоры.

