

ГОСТ ИСО 10816-1-97

Группа Т34

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ**Вибрация****КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ МАШИН ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗМЕРЕНИЙ
ВИБРАЦИИ НА НЕВРАЩАЮЩИХСЯ ЧАСТЯХ****Часть 1. Общие требования****Mechanical vibration. Evaluation of machine vibration by measurements
on non-rotating parts. Part 1. General guidelines**МКС 17.160
ОКП 42 7791

Дата введения 1999-07-01

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Российской Федерацией

ВНЕСЕН Техническим секретариатом Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации

2 ПРИНЯТ Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол N 11-97 от 25 апреля 1997 г.)

За принятие проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа по стандартизации
Азербайджанская Республика	Азгосстандарт
Республика Армения	Армгосстандарт
Республика Белоруссия	Госстандарт Белоруссии
Республика Казахстан	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизская Республика	Киргизстандарт
Республика Молдова	Молдовастандарт
Российская Федерация	Госстандарт России

Республика Таджикистан	Таджикгосстандарт
Туркменистан	Главная государственная инспекция Туркменистана
Республика Узбекистан	Узгосстандарт
Украина	Госстандарт Украины

3 Настоящий стандарт содержит полный аутентичный текст международного стандарта ИСО 10816-1-95 "Вибрация. Контроль вибрационного состояния машин по измерениям вибрации на невращающихся частях. Часть 1: Общее руководство"

4 Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации от 17 сентября 1998 г. N 353 межгосударственный стандарт ГОСТ ИСО 10816-1-97 введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 июля 1999 г.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Введение

Настоящий стандарт является базовым нормативным документом, в котором изложены общие руководящие принципы измерения и оценки механической вибрации статорных элементов машин, например опор подшипников. Требования к вибрационным измерениям и критерии оценки состояния машин конкретных типов устанавливают в стандартах на эти машины, разрабатываемых на базе данного стандарта.

Для многих машин результаты измерений вибрации статорных элементов являются достаточными для адекватной оценки условий надежности их эксплуатации, а также влияния на работу соседних агрегатов. Однако для некоторых машин, например с гибкими роторами, измерения вибрации на неподвижных частях могут оказаться недостаточными. В этих случаях осуществляют также измерения вибрации вращающихся роторов, т. е. надежный контроль должен базироваться на результатах измерений вибрации как статорных, так и роторных элементов.

Результаты измерений вибрации могут быть использованы при эксплуатационном контроле, приемочных испытаниях, диагностических и аналитических исследованиях. Данный стандарт является руководством только по эксплуатационному контролю вибрации и измерениям вибрации при приемочных испытаниях оборудования.

В стандарте использованы три основных параметра вибрации: виброперемещение, виброскорость и виброускорение, - и дан порядок установления их предельных значений. Выполнение предлагаемых руководящих

принципов в большинстве случаев должно гарантировать удовлетворительную работу оборудования.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт устанавливает общие условия и порядок определения и оценки вибрационного состояния на основе измерений, выполняемых на статорных элементах машин. Общие критерии оценки, основанные на измерении как собственно значений параметров вибрации, так и значений их изменений, относящиеся как к эксплуатационному контролю, так и к приемочным испытаниям, должны быть установлены с учетом необходимости обеспечить следующие факторы:

- безопасную продолжительную работу машины;
- отсутствие влияния вибрации машины на работу соседних машин и механизмов.

Настоящий стандарт распространяется на вибрацию, создаваемую самой машиной, и не распространяется на вибрацию, передаваемую извне.

Угловая вибрация в данном стандарте не рассматривается.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

[ГОСТ 24346-80](#) (СТ СЭВ 1926-79) Вибрация. Термины и определения

[ГОСТ 25364-97](#) Агрегаты паротурбинные стационарные. Нормы вибрации опор валопроводов и общие требования к проведению измерений

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

3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В стандарте использованы термины по [ГОСТ 24346](#).

4 ИЗМЕРЕНИЕ ВИБРАЦИИ

4.1 Измеряемые характеристики

4.1.1 Диапазон частот

Измерения вибрации следует проводить в диапазоне частот, охватывающем частотный спектр колебаний машины. Ширина диапазона частот зависит от типа машины (например, диапазон частот, необходимый для оценки целостности подшипников качения, должен включать в себя частоты более высокие, чем для машин с подшипниками скольжения). Рекомендации по выбору диапазона частот для машин конкретных типов должны быть приведены в соответствующих стандартах, например для паротурбинных стационарных агрегатов - в ГОСТ 25364.

Примечание - В прошлые годы контроль вибрационного состояния в основном связывали с измерением вибрации в фиксированном диапазоне частот 10...1000 Гц и оценкой среднего квадратического значения виброскорости в этом диапазоне; требования к соответствующим средствам измерений приведены в ГОСТ ИСО 2954. Однако для машин некоторых типов могут потребоваться измерения в другом диапазоне частот и иных параметров вибрации.

4.1.2 Измеряемая величина

Исходя из целей данного стандарта в качестве измеряемой величины может быть использована одна из следующих:

- виброперемещение, в микрометрах (мкм);
- виброскорость, в миллиметрах на секунду (мм/с);
- виброускорение, в метрах на секунду в квадрате (m/s^2).

Порядок использования, случаи применения и ограничения, налагаемые на эти величины, рассмотрены в разделе 6.

Как правило, для вибрации, измеряемой в широком диапазоне частот, не существует простых соотношений между виброускорением, виброскоростью и виброперемещением, а также между пиковыми и средними квадратическими значениями вибрационных величин. Краткий анализ причин этого дан в приложении А, в котором приведены также некоторые точные зависимости между указанными выше параметрами для случая, когда частотные составляющие вибрации известны.

Следует четко определять, по какому параметру вибрации оценивают вибрационное состояние: размаху виброперемещения, среднему квадратическому значению виброскорости и пр.

4.1.3 Значения параметров вибрации

Под значением параметра вибрации для определенного положения и направления измерений понимают результат измерений, выполненных с помощью

оборудования, удовлетворяющего требованиям раздела 5.

Как правило, при контроле широкополосной вибрации машин роторного типа в качестве оцениваемого параметра используют среднее квадратическое значение виброскорости, поскольку оно связано с энергией колебаний. В ряде случаев, однако, предпочтительно использование других параметров: связанных с виброперемещением или виброускорением или пиковых значений вместо средних квадратических. В этих случаях должны быть использованы другие критерии, которые не всегда связаны простыми соотношениями с критериями для средних квадратических значений виброскорости.

4.1.4 Уровень вибрации

Обычно измерения проводят в различных точках в двух или трех взаимно перпендикулярных направлениях, что позволяет получить набор значений параметров вибрации. Под уровнем вибрации машины понимают максимальное значение вибрации, измеренной в одной определенной точке или группе точек в выбранных направлениях, при определенных условиях и установившемся режиме работы.

Вибрационное состояние машин многих типов может быть оценено по уровню вибрации для одной точки измерения. Однако для некоторых машин такой подход является неприемлемым, и уровни вибрации следует определять на основе независимых измерений в ряде точек.

4.2 Точки измерения

Измерения следует проводить на подшипниках, корпусах подшипников или других элементах конструкции, которые в максимальной степени реагируют на динамические силы и характеризуют общее вибрационное состояние машины. Типичные примеры расположения точек измерения приведены на рисунках 1а-1д.

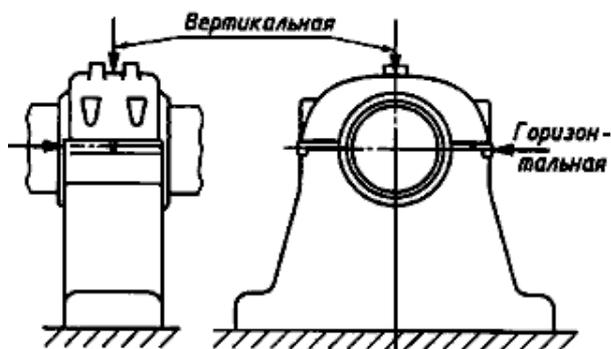


Рисунок 1а - Точки измерения на опоре подшипника

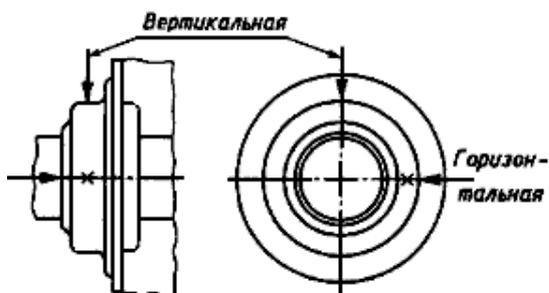


Рисунок 1б - Точки измерения на корпусе подшипника

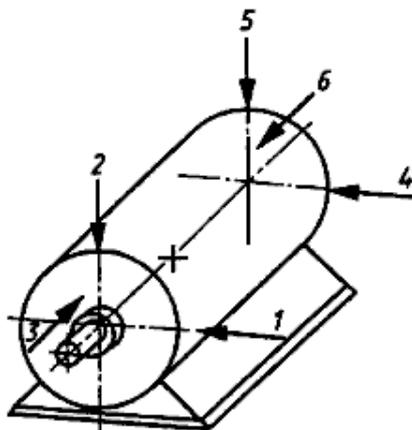


Рисунок 1в - Точки измерения на малых электрических машинах

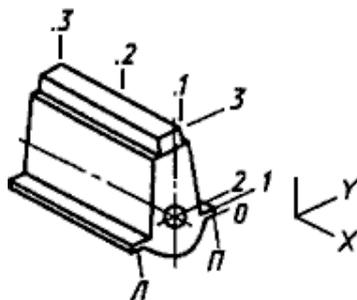


Рисунок 1г - Точки измерения на двигателе

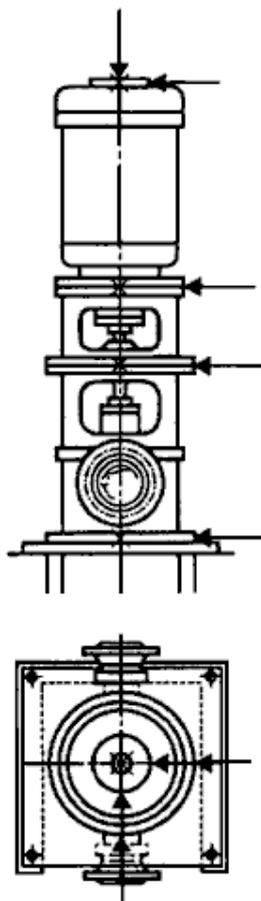


Рисунок 1д - Точки измерения на вертикально установленной машине

Полную оценку вибрационного состояния крупных агрегатов дают результаты измерений в контролируемых точках в трех взаимно перпендикулярных направлениях, как указано на рисунках 1а-1д. Как правило, подобная полнота измерений требуется только для приемочных испытаний. При эксплуатационном контроле обычно выполняют одно или два измерения в радиальном направлении [как правило, горизонтальном и(или) вертикальном]. Кроме того, дополнительно можно также проводить измерения осевой вибрации, обычно в месте расположения упорного подшипника.

Расположение точек измерения для машин конкретных типов должно быть приведено в соответствующих стандартах на машины этих типов.

4.3 Требования к состоянию машины при эксплуатационном контроле

Эксплуатационный контроль выполняют только при полностью собранной на штатных опорах машине на месте ее эксплуатации.

4.4 Требования к опорам машины при приемочных испытаниях

4.4.1 На месте эксплуатации

Если приемочные испытания проводят на месте эксплуатации, роторы должны быть установлены на штатные опоры. В этом случае важно, чтобы при проведении приемочных испытаний были смонтированы все основные элементы

машины; для головных образцов машин это требование является обязательным, а для серийных машин, если это невозможно, оценочные критерии должны быть соответствующим образом скорректированы. Результаты сравнения вибрационного состояния однотипных машин, установленных на различных фундаментах, сопоставимы лишь при условии сходства динамических характеристик фундаментов.

