ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Вибрация и удар

ДАТЧИКИ ИНЕРЦИОННОГО ТИПА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ ВИБРАЦИИ И УДАРА

Устанавливаемые характеристики

Издание официальное

БЗ 11—99/457

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 183 «Вибрация и удар»

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 17 декабря 1999 г. № 531-ст

3 Настоящий стандарт представляет собой аутентичный текст ИСО 8042—88 «Измерения вибрации и удара. Характеристики, устанавливаемые для датчиков инерционного типа»

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 2000

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Вибрация и удар

ДАТЧИКИ ИНЕРЦИОННОГО ТИПА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ ВИБРАЦИИ И УДАРА

Устанавливаемые характеристики

Mechanical vibration and shock. Seismic transducers for shock and vibration measurements. Characteristics to be specified

Дата введения 2000—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает правила представления основных характеристик электромеханических датчиков вибрации и удара инерционного типа (далее – датчики), электрические сигналы на выходе которых являются известными функциями поступательных или угловых виброускорений, виброскоростей или виброперемещений.

Настоящий стандарт может служить руководством для изготовителей датчиков при указании их характеристик и может быть полезен потребителям при выборе типа датчика или составлении требований к нему. Цель настоящего стандарта — предоставить возможность потребителю получить необходимую информацию о характеристиках любого конкретного датчика.

Требования к устанавливаемым характеристикам датчика общего назначения – по ГОСТ 30296, датчика, используемого в системе контроля вибрации машин, — по ГОСТ ИСО 2954 и ГОСТ Р ИСО 10817-1.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ ИСО 2954—97 Вибрация машин с возвратно-поступательным и вращательным движением. Требования к средствам измерений

ГОСТ ИСО 5347-0—95 Вибрация. Методы калибровки датчиков вибрации и удара. Часть 0. Общие положения

ГОСТ 24346—80 Вибрация. Термины и определения

ГОСТ 30296—95 Аппаратура общего назначения для определения основных параметров вибрационных процессов. Общие технические требования

ГОСТ Р ИСО 5348—99 Вибрация и удар. Механическое крепление акселерометров

ГОСТ Р ИСО 10817-1—99 Системы измерений вибрации вращающихся валов. Часть 1. Устройства для снятия сигналов относительной и абсолютной вибрации

3 Определения

В настоящем стандарте применяют термины по ГОСТ 24346 и ГОСТ ИСО 5347-0.

Издание официальное

4 Общие сведения

4.1 Общие положения

Сведения, содержащиеся в 4.2—4.16, предназначены для потребителя. Изготовителю рекомендуется сообщать эту информацию — полностью или частично — в сопроводительной документации к датчикам.

4.2 Тип датчика

Изготовитель должен указывать, чему пропорционален выходной сигнал датчика: перемещению, скорости или ускорению вибрации или удара.

4.3 Тип измеряемого движения

Изготовитель должен указывать вид движения, преобразование которого должен осуществлять датчик:

- поступательное в одном направлении;
- поступательное в нескольких направлениях;
- угловое.

4.4 Тип электромеханического преобразователя

Следует указывать тип электромеханического преобразователя (чувствительного элемента), используемого в датчике, например:

- тензорезистивный;
- резистивный;
- емкостный;
- индуктивный;
- электродинамический;
- электромагнитный;
- пьезоэлектрический;
- инерционно-плазменный;
- фотоэлектрический;
- электрокинетический;
- пьезорезистивный;
- оптический;
- магнитострикционный.

4.5 Ориентация

Должна быть указана возможность использования датчика для измерений вибрации в вертикальном и горизонтальном положениях, а также возможность его работы в перевернутом положении.

4.6 Измерительная ось

Направление оси чувствительности датчика, называемое измерительной осью, должно быть отмечено, например стрелкой. Если необходимо, отмечают положительное направление измерительной оси (по направлению стрелки) и указывают соответствующую полярность сигнала на выходе датчика.

4.7 Размеры

На схеме должны быть приведены размеры датчика.

4.8 Материал

Следует указывать материал, из которого изготовлено основание датчика, а также материал поверхности, на которую этот датчик может быть установлен.

4.9 Крепление

Следует указывать способ установки датчика:

а) болтовое соединение, установка на шпильку, крепление с помощью клея и других средств к вибрирующей поверхности;

б) датчик удерживают в руках как щуп.

4.10 Требования к установке

Следует указывать расположение и размер монтажных отверстий или шпилек. Если используют резьбовое соединение, следует указывать рекомендуемый момент затяжки. Следует указывать рекомендации по установке датчика в соответствии с ГОСТ Р ИСО 5348.

4.11 Масса и момент инерции

Для датчиков поступательной вибрации следует указывать массу и расположение центра тяжести датчика; для датчиков угловой вибрации — момент инерции относительно измерительной

оси. Если датчик предназначен для использования в области частот выше его собственной, необходимо указывать массу инерционного элемента.

4.12 Положение чувствительного элемента

Если возможно, следует указывать местоположение центра тяжести чувствительного элемента.

Примечание — Эта информация необходима при калибровке акселерометров на центрифуге и в других случаях, когда измеряемая величина может иметь пространственный градиент или определяться сочетанием поступательного и углового движений.

4.13 Соединения

Если использование датчика предполагает его соединение с вспомогательным устройством, должны быть указаны типы кабелей (например антивибрационные), длина, масса, способ экранирования и соединения с корпусом и определены виды разъемов, а также рекомендуемый метод фиксации кабелей во избежание динамических воздействий кабеля на датчик.

4.14 Источник питания

Изготовитель должен указывать, является ли датчик датчиком активного типа, а если нет, то сообщать характеристику источника питания и полярность напряжения.

4.15 Вид выходного сигнала

Должна быть указана физическая природа выходного сигнала, например:

а) сигнал вибрации связан с сигналом напряжения на выходе датчика или с сигналами модуляции амплитуды или частоты этого напряжения;

б) выходной сигнал связан с вибрацией на входе линейным или логарифмическим, или каким-нибудь другим отношением.

4.16 Вспомогательные устройства

Изготовитель должен указывать тип или соответствующие характеристики любого необходимого вспомогательного оборудования, например:

- усилителя заряда для преобразования заряда на выходе датчика пьезоэлектрического типа в напряжение с низкоомным выходом;
- преобразователя импедансов с заданным входным сопротивлением;
- демодулятора для подавления несущей;
- фильтра для подавления помех;
- мостовой схемы для установки «нуля»;
- нелинейных устройств для коррекции нелинейности выходного сигнала;
- интегрирующих и дифференцирующих цепей с заданным диапазоном частот.

Должна быть приведена электрическая схема соединения датчика с вспомогательным оборудованием.

5 Характеристики

5.1 Диапазон измерений

Должны быть указаны наибольшее и наименьшее значения ускорения, скорости или перемещения, измерение которых может быть осуществлено с требуемой точностью.

Диапазон измерений может быть ограничен сверху появлением нелинейности отклика, наличием ограничителей движения, способностью датчика правильно преобразовывать сигнал и опасностью повреждения датчика.

Снизу диапазон измерений может быть ограничен разрешающей способностью датчика, трением элементов внутри датчика, тепловыми и электрическими шумами или условиями появления нелинейности отклика.

5.2 Коэффициент преобразования и амплитудно-частотная характеристика

Должен быть указан номинальный коэффициент преобразования (отношение выходного и входного сигналов) для некоторой заданной частоты и в рабочем диапазоне частот датчика вместе с погрешностью калибровки. Изменение коэффициента преобразования с изменением частоты может быть представлено в виде графика. Должно быть указано значение импеданса нагрузки, для которого была получена данная амплитудно-частотная характеристика и все остальные характеристики датчика. В случае, если работа датчика требует подачи постоянного или переменного напряжения питания, следует либо указывать, что данный коэффициент преобразования имеет место для определенного значения напряжения питания, либо приводить эту характеристику как относительное значение коэффициента преобразования на единицу напряжения. Необходимо указывать реко-

мендуемое напряжение питания. Отношение выходного и входного сигналов должно быть получено для сопоставимых единиц, например для средних квадратических значений (с.к.з.) напряжения или заряда и, соответственно, с.к.з. виброскорости или для пикового значения напряжения и заряда и пикового значения виброскорости, но не для, например, с.к.з. напряжения или заряда и пикового значения виброскорости. Некоторые единицы величин приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Единицы величин

Измеряемая величина	Единица измерения сигнала	
	на выходе*	на входе*
Поступательное перемещение	В, Кл	м
Поступательная скорость		м/с
Поступательное ускорение		$м/с^2$
Угловое перемещение		градус; рад
Угловая скорость		градус/с; рад/с
Угловое ускорение		$градус/с^2$; $рад/с^2$

* На практике обычно используют производные единицы, получаемые умножением на степень 10, например мкм вместо м для перемещения.

5.3 Диапазон частот

Для каждого способа крепления датчика указывают рабочий диапазон частот, в пределах которого значение его коэффициента преобразования не отличается от номинального более чем на установленное значение, а также значения осевого резонанса инерционной массы и любых других резонансов, которые могут оказать влияние на выходной сигнал. Где это необходимо, следует указывать приближенное значение добротности для каждого резонанса.

5.4 Сдвиг фаз и фазочастотная характеристика

Следует указывать максимальный сдвиг фаз или фазовый угол между приложенной синусоидальной вибрацией и синусоидальным сигналом на выходе при заданном значении импеданса нагрузки во всем рабочем диапазоне частот датчика. Изменение сдвига фаз с изменением частоты может быть представлено в виде графика. Если фазовый сдвиг равен нулю, это также должно быть указано.

5.5 Демпфирование

Для каждого способа крепления датчика и заданного импеданса нагрузки следует указывать значение коэффициента затухания. Данная характеристика может быть представлена в виде логарифмического декремента затухания или как значение добротности.

5.6 Относительная поперечная чувствительность

Должны быть указаны максимальное значение чувствительности датчика к вибрации, действующей в направлении, перпендикулярном к его измерительной оси, и частота, на которой данное значение было получено, а также чувствительность к любому другому виду движения, например угловому, которое может оказывать влияние на выходной сигнал.

Если значение относительной поперечной чувствительности зависит от направления вибрации, следует указывать ее максимальное значение, соответствующее направление вибрации и частоту.

5.7 Максимально допустимые значения вибрации

Следует указывать максимально допустимые значения параметров вибрации и удара: перемещения, скорости или ускорения (с указанием, при необходимости, их частоты), — действующих как вдоль измерительной оси, так и в поперечном направлении, — при которых еще возможно функционирование датчиков без получения ими повреждений.

5.8 Линейность и гистерезис

Следует указывать максимальное отклонение отношения выходного и входного сигналов

датчика от линейной зависимости во всем диапазоне работы датчика. Это отклонение может быть выражено в процентах измеряемой величины или в процентах конечного значения измерительной шкалы.

5.9 Электрический импеданс

Электрический импеданс датчика представляет собой отношение напряжения разомкнутой цепи датчика к силе тока короткого замыкания. Если требуется, амплитуду и фазовый угол импеданса указывают в табличном виде или в виде графика зависимости этих величин от частоты во всем рабочем диапазоне частот датчика. Импеданс, при необходимости, может быть выражен в виде реактивного и активного сопротивлений.

6 Влияние внешних факторов

6.1 Температура и влажность

Следует указывать диапазоны температуры и влажности окружающей среды, в пределах которых значения коэффициента преобразования и коэффициента затухания датчика не отличаются от номинальных значений более чем на установленное значение (в процентах). Изменение этих величин с изменением температуры может быть представлено в виде графика.

Должны быть указаны границы допустимых диапазонов изменений температуры и влажности окружающей среды при хранении датчика, а также предельные значения этих величин, превышение которых может привести к повреждению датчика. Характер влияния и предельно допустимые значения температуры и влажности окружающей среды должны быть указаны и для монтажных приспособлений и кабелей, поставляемых вместе с датчиком.

6.2 Колебания температуры

Погрешность, связанная с изменениями температуры, должна быть указана в виде отношений изменения выходного сигнала к диапазону изменения температуры и периоду этих изменений.

6.3 Акустические поля

Должна быть указана погрешность, связанная с влиянием акустических полей (см. ГОСТ 30296, ГОСТ ИСО 2954).

6.4 Электромагнитные поля

Где необходимо, следует указывать влияние постоянных и переменных электромагнитных полей на работу датчика.

Такие сведения могут включать в себя:

а) влияние постоянного магнитного поля на значение коэффициента преобразования;

б) влияние расположенных поблизости ферромагнитных масс на значение коэффициента преобразования;

в) влияние переменных электромагнитных полей на выходное напряжение датчика, например в виде эквивалентной вибрации для магнитного поля заданной напряженности (см., например, ГОСТ 30296, ГОСТ ИСО 2954) на заданной частоте (например 50 Гц) в направлении, где это влияние максимально. Необходимо указывать влияние электромагнитных полей для всех частот, представляющих интерес.

6.5 Цепи заземления

Должно быть указано влияние заземления корпуса датчика (если его применяют) на выходной сигнал (см. ГОСТ ИСО 2954).

6.6 Чувствительность к деформации основания

Должно быть указано влияние деформации основания на выходной сигнал датчика.

6.7 Радиация

Для датчика, предназначенного для эксплуатации в зоне радиации, следует указывать влияние радиации на выходной сигнал и долговечность работы датчика.

УДК 531.768:006.354 ОКС 17.160 П17 ОКП 42 7714

Ключевые слова: вибрация, механический удар, измерения, датчики, характеристики

Редактор *Л.В. Афанасенко*
Технический редактор *Л.А. Кузнецова*
Корректор *В.С. Черная*
Компьютерная верстка *Е.Н. Мартемьяновой*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 07.02.2000. Подписано в печать 16.03.2000. Усл. печ. л. 0,93.
Уч.-изд. л. 0,62. Тираж 307 экз. С 4702. Зак. 229.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", 103062, Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru