

Vibration and shock generating systems — Vocabulary

ICS 01.040.17; 17.160

National foreword

This British Standard reproduces verbatim ISO 15261:2004 and implements it as the UK national standard.

The UK participation in its preparation was entrusted by Technical Committee GME/21, Mechanical vibration and shock, to Subcommittee GME/21/2, Vibration and shock measurement, which has the responsibility to:

- aid enquirers to understand the text;
- present to the responsible international/European committee any enquiries on the interpretation, or proposals for change, and keep the UK interests informed;
- monitor related international and European developments and promulgate them in the UK.

A list of organizations represented on this subcommittee can be obtained on request to its secretary.

Cross-references

The British Standards which implement international publications referred to in this document may be found in the *BSI Catalogue* under the section entitled “International Standards Correspondence Index”, or by using the “Search” facility of the *BSI Electronic Catalogue* or of British Standards Online.

This publication does not purport to include all the necessary provisions of a contract. Users are responsible for its correct application.

Compliance with a British Standard does not of itself confer immunity from legal obligations.

This British Standard was published under the authority of the Standards Policy and Strategy Committee on 7 December 2004

Summary of pages

This document comprises a front cover, an inside front cover, pages ii to iv, pages 1 to 16, an inside back cover and a back cover.

The BSI copyright date displayed in this document indicates when the document was last issued.

Amendments issued since publication

Amd. No.	Date	Comments

© BSI 7 December 2004

INTERNATIONAL
STANDARD

ISO
15261

МЕЖДУНАРОДНЫЙ
СТАНДАРТ

First edition
Первое издание
2004-11-15

**Vibration and shock generating
systems — Vocabulary**

**Системы воспроизведения вибрации и
удара .Словарь**



Reference number
Номер ссылки
ISO 15261:2004(E/R)

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

International Standards are drafted in accordance with the rules given in the ISO/IEC Directives, Part 2.

The main task of technical committees is to prepare International Standards. Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for voting. Publication as an International Standard requires approval by at least 75 % of the member bodies casting a vote.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

ISO 15261 was prepared by Technical Committee ISO/TC 108, *Mechanical vibration and shock*, Subcommittee SC 6, *Vibration and shock generating systems*.

Предисловие

ИСО (Международная организация по стандартизации) представляет собой всемирное объединение национальных организаций по стандартизации (комитеты-члены ИСО). Разработка Международных стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ИСО. Каждый комитет-член может принимать участие в работе любого технического комитета по интересующему его вопросу. Правительственные и неправительственные международные организации, сотрудничающие с ИСО, также принимают участие в этой работе. ИСО тесно сотрудничает с Международной электротехнической комиссией (МЭК) по всем вопросам стандартизации в электротехнике.

Международные Стандарты разрабатываются в соответствии с правилами, установленными в Директивах ИСО/МЭК, Часть 2.

Основной задачей технических комитетов является разработка Международных стандартов. Проекты Международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Их опубликование в качестве Международных стандартов требует одобрения по меньшей мере 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Обращается внимание на то, что некоторые элементы настоящего документа могут быть предметами патентных прав. ИСО и МЭК не могут считаться ответственными за необнаружение любых или всех существующих патентных прав.

ИСО 15261 разработан техническим комитетом ИСО/ТК 108, *Механические вибрации и удар*, подкомитет ПК 6, *Системы воспроизведения вибрации и удара*.

Vibration and shock generating systems — Vocabulary

Системы воспроизведения вибрации и удара. Словарь

Scope

This International Standard defines terms relating to vibration and shock generating systems.

Some general terms on this subject have already been defined in ISO 2041. However, for the convenience of users of this International Standard, they are repeated here.

1 General

1.1

vibration generator system

vibration generator (2.1) and associated equipment necessary for its operation

[ISO 2041:1990, definition 2.91]

NOTE The system consists of elements for signal generation, control, amplification, measurement and monitoring, and auxiliary devices depending on the size and complexity of the system. It is designed to provide vibration to a defined accuracy and is used for testing, calibration or other purposes.

1.2

single vibration generator system

vibration generator system that includes only one vibration generator

1.3

multiple vibration generator system

vibration generator system that includes two or more vibration generators where the control system coordinates their motion

Область применения

В настоящем Международном стандарте даны определения терминов в области систем воспроизведения вибрации и удара.

Некоторые общие термины в этой области уже определены в ИСО 2041, однако, для удобства пользования они повторены в настоящем Международном стандарте.

1 Общие понятия

1.1

вибрационная установка

вибростенд (2.1) вместе с оборудованием, необходимым для его функционирования

[ИСО 2041:1990, определение 2.91]

ПРИМЕЧАНИЕ В состав установки входят средства воспроизведения, усиления, измерения и контроля заданий, и управления ими, а также вспомогательные устройства в зависимости от размеров и сложности установки. Она обеспечивает воспроизведение вибрации с нормированными точностными характеристиками и применяется в целях испытаний, калибровки и пр.

1.2

одноканальная вибрационная установка

вибрационная установка, в состав которой входит один вибростенд

1.3

многоканальная вибрационная установка

вибрационная установка, в состав которой входит два или более вибростендов вместе с системой управления для согласования производимых ими колебаний

1.4
single-axis vibration generator system
vibration generator system generating vibration in a single direction

1.5
multi-axis vibration generator system
vibration generator system generating vibration in two or three directions simultaneously

1.6
vibration test system
vibration generator system designed to be used in environmental and structural testing, but which can also be used on other objects where vibration simulation is required

1.7
vibration calibration system
vibration generator system designed to be used for calibration of devices such as accelerometers

1.8
shock testing machine
device for subjecting a system to controlled and reproducible mechanical shock
[ISO 2041:1990, definition 3.23]

1.8.1
gravity shock generator
shock testing machine that uses gravity as the power source

1.8.2
shock generator
powered shock generator
shock testing machine that is powered by a non-gravitational force

1.8.2.1
gas gun shock generator
shock generator driven by gas expansion energy

1.4
однокомпонентная вибрационная установка
вибрационная установка, воспроизводящая вибрацию в одном направлении

1.5
многокомпонентная вибрационная установка
вибрационная установка, воспроизводящая вибрацию в двух или трех направлениях одновременно

1.6
испытательная вибрационная установка
вибрационная установка, предназначенная для испытаний объекта на воздействие вибрации, исследования его динамических характеристик, а также в других случаях, когда требуется воспроизведение вибрации

1.7
калибровочная вибрационная установка
вибрационная установка, предназначенная для калибровки (поверки) средств измерения вибрации, например акселерометров

1.8
ударный стенд
устройство для приложения к объекту управляемого и воспроизводимого механического ударного воздействия
[ИСО 2041:1990, определение 3.23]

1.8.1
стенд свободного падения
ударный стенд с гравитационным разгоном стола

1.8.2
стенд с принудительным разгоном
ударный стенд с разгоном стола за счет сил негравитационного характера

1.8.2.1
газовая пушка
ударный стенд с принудительным разгоном за счет энергии расширения газа

1.8.2.2**pyrotechnic shock generator**

shock generator driven by an explosive charge

1.8.2.2**стенд взрывного действия**

ударный стенд с принудительным разгоном за счет энергии взрыва заряда, заложенного в устройство разгона

1.9**non-rebounding mode**

mode of operation of a shock testing machine where the table does not rebound off the anvil after impact, due to the non-flexible deformation of the pulse-shaping device

1.9**режим без отскока**

режим работы ударного стенда, при котором вследствие неупругого деформирования формообразующего устройства не возникает отскока стола от наковальни после их соударения

1.10**rebounding mode**

mode of operation of a shock testing machine where the table rebounds off the anvil, due to the elastic effect of the mechanical pulse-shaping device

1.10**режим с отскоком**

режим работы ударного стенда, при котором стол отскакивает от наковальни за счет упругого последствия формообразующего устройства

1.11**bump testing machine**

testing machine repeatedly generating mechanical impulses simulating, for example, vehicle bouncing

1.11**установка для испытаний на транспортную тряску**

установка для испытания, многократно повторяющая импульсы (толчки), имитируя транспортную тряску

1.12**seismic testing machine**

testing machine simulating underground disturbances such as earthquakes

1.12**сейсмоиспытательная установка**

установка для испытания на воздействие сейсмических колебаний

2 Parts and components**2 Составные части и функциональные элементы****2.1****vibration generator
vibration machine**

machine that is specifically designed for and is capable of generating vibrations and of transferring these vibrations to other structures or devices

[ISO 2041:1990, definition 2.90]

NOTE Vibration generators directly transform various types of energy to vibration energy.

2.1**вибростенд**

устройство, специально сконструированное и предназначенное для возбуждения вибрации и передачи ее на испытуемый объект

[ИСО 2041:1990, определение 2.90]

ПРИМЕЧАНИЕ Вибростенд обеспечивает непосредственное преобразование какого-либо вида энергии в энергию вибрации.

2.2

vibration generator with table

vibration generator with an integral table for the purpose of mounting a test object

2.3

vibration generator with force take-off

vibration generator provided with a force take-off device instead of a table to reproduce vibration in a test object or any other unit, for example an auxiliary table

2.4

electrodynamic vibration generator

vibration generator that derives its vibratory force from the interaction of a magnetic field of constant value, and a coil of wire suspended in it which is excited by a suitable alternating current

NOTE Adapted from ISO 2041:1990, definition 2.92.

2.5

servohydraulic vibration generator

vibration generator that derives its vibratory force from the application of liquid pressure through a suitable drive arrangement

2.6

pneumatic vibration generator

vibration generator that derives its vibratory force from the application of compressed air pressure through a suitable drive arrangement

2.7

electromagnetic vibration generator

vibration generator which derives its vibratory force from the interaction of electromagnets and magnetic materials

[ISO 2041:1990, definition 2.93]

2.8

piezoelectric vibration generator

vibration generator which has a piezoelectric transducer as its force-generating element

[ISO 2041:1990, definition 2.98]

2.2

вибростенд со столом

вибростенд, неотъемлемой частью которого является вибростол, на котором крепят испытуемый объект

2.3

вибростенд с наконечником/захватом

вибростенд, у которого вместо вибростола имеется наконечник (захват), посредством которого вибрация передается на испытуемый объект или на другие устройства, например, вспомогательный стол

2.4

электродинамический вибростенд

вибростенд, возбуждающий вибрацию в результате взаимодействия постоянного магнитного поля с находящейся в этом поле катушкой возбуждения, по которой протекает переменный ток

ПРИМЕЧАНИЕ Определение адаптировано из ИСО 2041:1990, 2.92.

2.5

сервогидравлический вибростенд

вибростенд, возбуждающий вибрацию в результате изменения давления жидкости по заданному закону при протекании ее через соответствующее устройство

2.6

пневматический вибростенд

вибростенд, возбуждающий вибрацию в результате изменения давления сжатого воздуха по заданному закону при прохождении его через соответствующее устройство

2.7

электромагнитный вибростенд

вибростенд, возбуждающий вибрацию в результате взаимодействия электромагнитов с магнитными материалами

[ИСО 2041:1990, определение 2.93]

2.8

пьезоэлектрический вибростенд

вибростенд, возбуждающий вибрацию посредством пьезоэлектрического преобразователя

[ИСО 2041:1990, определение 2.98]

2.9**magnetostrictive vibration generator**

vibration generator which has a magnetostrictive transducer as its force-generating element

[ISO 2041:1990, definition 2.99]

2.10**mechanical vibration generator**

vibration generator that converts the energy of rotational mechanical motion into vibration through kinematic mechanisms

2.10.1**direct-drive vibration generator**

vibration machine in which the vibration table is forced, by a positive linkage, to undergo a displacement amplitude of vibration that remains essentially constant regardless of the load or frequency of operation

[ISO 2041:1990, definition 2.94]

2.10.2**reaction-type vibration generator
unbalanced mass vibration generator**

vibration machine in which the forces exciting the vibration are generated by rotating or reciprocating unbalanced masses

[ISO 2041:1990, definition 2.96]

2.11**resonance vibration generator**

vibration generator which contains a vibration system which is excited at its resonance frequency

[ISO 2041:1990, definition 2.97]

2.12**moving system**

mechanism within a vibration generator or auxiliary table which, when oscillating, induces vibration in the test object

NOTE Moving elements of a suspension system are part of the moving system.

2.9**магнитострикционный вибростенд**

вибростенд, возбуждающий вибрацию посредством магнитострикционного преобразователя

[ИСО 2041:1990, определение 2.99]

2.10**механический вибростенд**

вибростенд, возбуждающий вибрацию в результате преобразования механической энергии вращения с помощью механизмов с кинематической схемой

2.10.1**вибростенд прямого действия**

механический вибростенд, у которого вибростол приводится в движение рычажным механизмом, что позволяет поддерживать амплитуду вибрации независимо от частоты и нагрузки вибростенда

[ИСО 2041:1990, определение 2.94]

2.10.2**дисбалансный вибростенд**

механический вибростенд, возбуждающий вибрацию посредством вращательного или возвратно-поступательного движения неуравновешенных масс

[ИСО 2041:1990, определение 2.96]

2.11**резонансный вибростенд**

вибростенд, возбуждающий вибрацию на частоте собственного резонанса

[ИСО 2041:1990, определение 2.97]

2.12**подвижная система**

конструктивно объединенная совокупность деталей и узлов вибростенда или вспомогательного стола, совершающих вибрационное движение и непосредственно передающих его на испытуемый объект

ПРИМЕЧАНИЕ Подвижные элементы системы подвески являются частью подвижной системы.

2.13

suspension system

part of a vibration generator which provides its mechanical stability and the correct orientation of the moving system in relation to non-moving elements of the vibration generator or auxiliary table

2.14

table

test table

vibration table

part of the moving system of a vibration generator or auxiliary table on which the test object is secured

2.15

auxiliary table

complete and separate mechanical system intended for transmitting vibration generated by one or more vibration generators to the object under test

2.16

control system

system to ensure that the functioning of a vibration generator system conforms to the specified motion

2.16.1

closed-loop control system

automatic control system which uses feedback to maintain a specified motion

2.16.2

open-loop control system

control system where the input is defined and maintained, but the output is not used to control or modify the input as in a closed-loop system

2.17

signal source

device used to generate voltage (current) waveforms that will produce the required results on the vibration table

2.13

подвеска подвижной системы

конструктивная часть вибростенда, обеспечивающая его устойчивость при движении и правильную ориентацию подвижной системы относительно неподвижных частей вибростенда или вспомогательного стола

2.14

стол

вибростол

конструктивная часть вибростенда или вспомогательного стола, предназначенная для установки и крепления на ней испытуемого объекта

2.15

вспомогательный стол

функционально завершённый и самостоятельный механизм, предназначенный для передачи вибрации от одного или нескольких вибростендов к испытуемому объекту

2.16

система управления вибрационной установкой

аппаратура, обеспечивающая режим работы вибрационной установки, соответствующий заданным характеристикам

2.16.1

замкнутая система управления

система управления с обратной связью, обеспечивающая автоматическое управление сигналом, подаваемым на вибростенд, с целью достижения воспроизведения вибрации с заданными характеристиками

2.16.2

разомкнутая система управления

система управления, в которой предусмотрены средства задания входного сигнала, подаваемого на вибростенд, но без коррекции этого сигнала по значениям воспроизводимой вибрации

2.17

аппаратура задания

устройство, предназначенное для создания управляющего сигнала и задания требуемого режима работы вибростола

2.18**loop processor**

part of a control system which ensures that the vibration measured at the control point is equal to the required motion

2.19**signal multiplexer**

hardware device in a control system which allows several signal input channels to be sent to a single ADC (analog-to-digital converter)

NOTE The multiplexer sequentially selects an input signal that is gated to a common output, which in this case is an ADC. In simple terms, it is an electronic switch.

2.20**anti-aliasing filter**

analog low-pass filter used before the analog-to-digital conversion to avoid transfer of a signal exceeding half the sampling rate into the low-frequency analysis range

2.21**control software**

software program used to specify the behaviour of the vibration test controller

NOTE It may include the user interface, the test supervisor function (test duration, level, frequency range, profile) and safety checking functions.

2.22**power amplifier**

(electrodynamical vibration system) part of a vibration system which provides the required voltage signal to the vibration generator at the required current

2.18**процессор обратной связи**

устройство в составе системы управления, обеспечивающее по результатам измерения вибрации в контрольной точке автоматическую коррекцию управляющего сигнала для достижения воспроизведения вибрации с заданными характеристиками

2.19**мультиплексор**

устройство в составе системы управления, обеспечивающее подключение к одному аналого-цифровому преобразователю (АЦП) нескольких каналов передачи сигналов

ПРИМЕЧАНИЕ Мультиплексор осуществляет последовательный выбор каналов и передачу сигналов с них на общий выход, в данном случае АЦП, и, по сути, представляет собой электронный переключатель.

2.20**фильтр нижних частот для защиты от наложения спектров**

аналоговое устройство системы управления, которое обеспечивает удаление составляющих сигнала с частотой выше половины частоты выборки перед его аналого-цифровым преобразованием с целью исключить их перенос в область низких частот

2.21**программное средство управления**

программа, используемая для управления контроллером системы управления в процессе вибрационных испытаний

ПРИМЕЧАНИЕ Такая программа может совмещать пользовательский интерфейс, функции контроля за параметрами испытаний (длительностью, уровнем вибрации, диапазоном воспроизводимых частот, формой сигнала вибрации) и за работой системы безопасности.

2.22**усилитель мощности**

(для электродинамической вибрационной установки) часть вибрационной установки, которая обеспечивает подачу на вибростенд сигнала требуемого напряжения и силы тока

2.23

safety system

auxiliary components and/or documentation that ensure the safety of the operating personnel, vibration generator system and the unit under test

NOTE It can include such things as emergency stop switches, warning labels, vibration-monitoring equipment and system interlocks.

2.24

test mass

object that has a specified shape and mass, used for testing a vibration generator or shock testing machine

NOTE The test mass should not resonate within the test frequency range or should have a specified rigidity.

2.25

load support system

auxiliary device of a vibration generator system or an auxiliary table which positions the moving system to its mean position to avoid a deflection from the mean position due to the force produced by gravity on the test load

NOTE The load support system may be integrated into the vibration generator or external to it. The system may provide automatic position compensation or may be a manually operated system.

2.26

auxiliary component

(vibration generator system) part of vibration generator system facilitating its operation but not directly involved in the generation of vibration

NOTE This can include monitoring and control devices or devices used for system performance monitoring.

EXAMPLES Cooling system, field power supply, demagnetizing device to reduce the stray magnetic field above the table, load-compensating devices (load support system), temperature, voltage and current logging systems and "hours run" meters.

2.23

система безопасности

вспомогательные устройства и/или техническая документация, которые обеспечивают условия безопасности персонала и сохранения целостности установки и испытуемого объекта

ПРИМЕЧАНИЕ В состав средств системы безопасности могут входить устройства аварийной остановки и блокировки, предупреждающие надписи, оборудование для контроля вибрации.

2.24

эквивалент нагрузки

используемое при испытании вибрационной установки или ударного стенда тело установленной формы и заданной массы

ПРИМЕЧАНИЕ Эквивалент нагрузки не должен иметь резонансов в номинальном диапазоне частот или должен обладать заданной жесткостью.

2.25

устройство компенсации статического смещения

вспомогательное устройство вибрационной установки или вспомогательного стола, предназначенное для предотвращения просадки статического смещения подвижной системы под действием нагрузки

ПРИМЕЧАНИЕ Устройство компенсации может являться составной частью вибростенда или представлять собой внешнее устройство. Оно может работать в автоматическом режиме или при ручном управлении.

2.26

вспомогательное устройство

(для вибрационной установки) часть вибрационной установки, обеспечивающая ее функционирование, но непосредственно не участвующая в создании вибрации

ПРИМЕЧАНИЕ Вспомогательными устройствами могут быть некоторые средства контроля и управления параметрами вибрации, а также те, что предназначены для обслуживания и эксплуатации вибрационной установки.

ПРИМЕРЫ Устройства системы охлаждения, питания, компенсации магнитного поля рассеяния, компенсации силы тяжести испытуемых объектов, аппаратура регистрации значений тока, напряжения и температуры, таймеры.

**2.27
table**

(shock testing machine) part of the shock testing machine on which a test object is secured

**2.28
anvil**

stationary or flexibly suspended part of the shock testing machine against which the table strikes

**2.29
release mechanism**

part of the shock testing machine which will initiate the test by allowing the table to move from its initial position

**2.30
braking device**

part of the shock testing machine which will decelerate the table and/or anvil after impact

**2.31
pulse-shaping device**

part of the shock testing machine (disposable or reusable) which is placed between the table and anvil and intended to shape the pulse

NOTE The type of material and its shape will determine the deceleration characteristics, i.e. the pulse shape.

**2.27
стол**

(ударного стенда) часть ударного стенда, на которой крепится испытуемый объект

**2.28
наковальня**

неподвижная или на упругой подвеске часть ударного стенда, по которой ударяет стол

**2.29
механизм спуска**

часть ударного стенда, высвобождающая стол в момент начала его разгона

**2.30
тормозное устройство**

часть ударного стенда, останавливающая стол и/или наковальню после их соударения

**2.31
формообразующее устройство**

часть ударного стенда (одно- или многократного применения), помещаемая между столом и наковальней для формирования ударного импульса

ПРИМЕЧАНИЕ Профиль и материал формообразующего устройства определяют характер замедления, т.е. форму ударного импульса.

3 Characteristics**3.1
reproduction error**

differences between the specified and actual vibration/shock parameters at the control point, obtained during testing of a vibration generator system/shock testing machine

**3.2
control point**

point on a table or test mass chosen to mount a measuring transducer to measure parameters of vibration, shock, bouncing and earthquakes reproduced by a vibration generator system or a shock/bump/seismic testing machine during testing

3 Характеристики**3.1
погрешность воспроизведения**

разность между заданным и действительным значениями параметров вибрации/удара в контрольной точке, воспроизводимых вибрационной установкой/ударным стендом в процессе ее/его испытаний

**3.2
контрольная точка**

особо указанное место на столе или эквиваленте нагрузки, где устанавливаются датчики для измерения параметров вибрации, удара, транспортной тряски и сейсмических колебаний, воспроизводимых соответствующей установкой (вибростендом, ударным стендом, установкой для испытаний на транспортную тряску или сейсмоиспытательной установкой) в процессе ее испытаний

3.3 operating axis

⟨vibration generator⟩ direction of excitation force along which the moving system was designed to operate

3.4 load static load

total mass of the test object and associated devices that secure it to a vibration table

3.5 nominal mass

⟨moving system⟩ part of moving system mass corresponding to the arbitrary rigid body mass vibrating along the operating axis of a vibration generator

NOTE 1 Nominal mass m is the mass of a one-degree-of-freedom system

— having stiffness k , damping coefficient c , and oscillating under the force $F(t)$ in accordance with the formula

$$m\ddot{x} + c\dot{x} + kx = F(t)$$

— and simulating moving system oscillation.

Thus it might be not equal to the sum of the masses of the separate parts of the moving system.

NOTE 2 Nominal mass is often incorrectly called effective mass. The latter is a frequency-response characteristic (see ISO 2041), while the nominal mass does not depend on frequency.

3.6 rated force

⟨vibration generator⟩ minimum value of all excitation forces developed by a vibration generator under different normal working conditions as specified by the manufacturer

3.7 rated sinusoidal force

rated force used to reproduce sinusoidal vibration

3.8 rated broad-band random force

rated force used to reproduce broad-band random vibration

3.3 рабочая ось

⟨вибростенда⟩ линия действия вынуждающей силы, определяемая конструкцией подвижной системы

3.4 нагрузка статическая нагрузка

⟨вибростенда⟩ масса испытуемого объекта и технологической оснастки, используемой для закрепления объекта на вибростоле

3.5 приведенная масса

⟨подвижной системы⟩ часть массы подвижной системы вибростенда, соответствующая массе условного жесткого тела, колеблющегося вдоль рабочей оси вибростенда

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Приведенная масса m – это масса системы с одной степенью свободы

— имеющей жесткость k , коэффициент демпфирования c и совершающей колебания под действием силы $F(t)$ в соответствии с формулой

$$m\ddot{x} + c\dot{x} + kx = F(t)$$

— и моделирующей колебания подвижной системы вибростенда.

Она может быть не равна сумме масс конструктивных элементов подвижной системы.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Приведенную массу часто неправильно называют эффективной массой. Последняя представляет собой частотную характеристику (см. ИСО 2041), тогда как приведенная масса от частоты не зависит.

3.6 номинальная вынуждающая сила

⟨вибростенда⟩ минимальная из вынуждающих сил, которые способен развить вибростенд в разных нормальных условиях его применения, определяемых изготовителем

3.7 номинальная гармоническая вынуждающая сила

номинальная вынуждающая сила при воспроизведении гармонической вибрации

3.8 номинальная широкополосная вынуждающая сила

номинальная вынуждающая сила при воспроизведении широкополосной случайной вибрации

3.9 rated velocity/displacement

maximum value of the accurately reproducible velocity/displacement as specified by the manufacturer

3.10 distortion

undesired change in the waveform

NOTE 1 Distortion is quantified through harmonic distortion d :

$$d = \frac{\sqrt{x_2^2 + x_3^2 + \dots + x_n^2}}{x_1}$$

where

x_1 is the signal corresponding to the prescribed sinusoidal vibration;

x_2, \dots, x_n are the second and subsequent harmonics.

NOTE 2 Harmonic distortion is usually expressed as a percentage.

3.11 uniformity ratio

maximum absolute value of the difference between the acceleration/velocity/displacement at a point on the test table and the acceleration/velocity/displacement at the control point, divided by the acceleration/velocity/displacement at the control point

NOTE 1 Uniformity ratio describes non-plane-parallel movement of the table. The lower the ratio the better is the performance of the table.

NOTE 2 It is usually expressed as a percentage.

3.12 transverse motion ratio

maximum ratio of the acceleration/velocity/displacement along a direction perpendicular to the operating axis of the vibration generator to the value of the acceleration/velocity/displacement along the direction of the operating axis

NOTE It is usually expressed as a percentage.

3.9 номинальная виброскорость/виброперемещение

максимальное значение виброскорости/виброперемещения, определяемое изготовителем вибростенда

3.10 искажение

отклонение формы сигнала от заданной

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Количественно искажение определяют через значение коэффициента гармоник d :

$$d = \frac{\sqrt{x_2^2 + x_3^2 + \dots + x_n^2}}{x_1}$$

где

x_1 – сигнал, соответствующий задаваемой гармонической вибрации;

x_2, \dots, x_n – сигналы соответственно второй и выше гармонических составляющих.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Как правило, коэффициент гармоник выражают в процентах.

3.11 коэффициент неравномерности

отношение максимальной разности между виброускорением /виброскоростью /виброперемещением в точке вибростола и в контрольной точке к значению виброускорения/виброскорости/виброперемещения в контрольной точке

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Коэффициент неравномерности характеризует неплоскопараллельность движения вибростола. Чем он меньше, тем лучше характеристики движения.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Как правило, эту величину выражают в процентах.

3.12 коэффициент поперечных составляющих

максимальное из значений отношения виброускорения/виброскорости/виброперемещения в направлении, перпендикулярном рабочей оси вибростенда, к виброускорению/виброскорости/виброперемещению вдоль рабочей оси

ПРИМЕЧАНИЕ Как правило, эту величину выражают в процентах.

**3.13
resonance frequency of the suspension system**

low mechanical resonance frequency of the suspended moving system when oscillating along the operating axis

**3.14
resonance frequency of the moving system**
mechanical resonance frequency of the moving system

NOTE This excludes the resonance frequencies of the suspension system.

**3.15
electrical resonance frequency of the moving system**

〈electrodynamical vibration generator〉 frequency at which the current is in phase with the voltage in the moving coil

**3.16
rated travel**
maximum allowable travel of the moving system within which the manufacturer guarantees safety and reproduction of the stated parameters of a vibration generator, normally limited by special devices

**3.17
force-to-current ratio**
〈electrodynamical vibration generator〉 ratio of the excitation force to the current in the moving coil

NOTE This value varies considerably with frequency.

**3.13
резонансная частота системы подвески**
частота первого механического резонанса подвески подвижной системы при ее колебаниях вдоль рабочей оси

**3.14
резонансная частота подвижной системы**
частота механического резонанса подвижной системы

ПРИМЕЧАНИЕ При определении данной характеристики из рассмотрения исключают резонансную частоту системы подвески.

**3.15
частота электромеханического резонанса**

〈для электродинамического вибростенда〉 частота переменного тока в подвижной катушке, при которой фазы тока и напряжения совпадают

**3.16
номинальный ход**
допустимое и ограничиваемое специальными устройствами перемещение подвижной системы, в пределах которого изготовитель гарантирует неповреждаемость и заявленные технические характеристики вибростенда

**3.17
коэффициент силы по току**
〈для электродинамического вибростенда〉 отношение вынуждающей силы к силе тока в подвижной катушке

ПРИМЕЧАНИЕ Это отношение сильно зависит от частоты.

Bibliography

Библиография

- [1] ISO 2041:1990, *Vibration and shock — Vocabulary* — [1] ISO 2041:1990, *Vibration and shock — Vocabulary*

Alphabetical index

- A**
- anti-aliasing filter** 2.20
 - anvil** 2.28
 - auxiliary component** (vibration generator system) 2.26
 - auxiliary table** 2.15
- B**
- braking device** 2.30
 - bump testing machine** 1.11
- C**
- closed-loop control system** 2.16.1
 - control point** 3.2
 - control software** 2.21
 - control system** 2.16
- D**
- direct-drive vibration generator** 2.10.1
 - distortion** 3.10
- E**
- electrical resonance frequency of the moving system** (electrodynamical vibration generator) 3.15
 - electrodynamical vibration generator** 2.4
 - electromagnetic vibration generator** 2.7
- F**
- force-to-current ratio** (electrodynamical vibration generator) 3.17
- G**
- gas gun shock generator** 1.8.2.1
 - gravity shock generator** 1.8.1
- L**
- load** 3.4
 - load support system** 2.25
 - loop processor** 2.18
- M**
- magnetostrictive vibration generator** 2.9
 - mechanical vibration generator** 2.10
 - moving system** 2.12
 - multi-axis vibration generator system** 1.5
 - multiple vibration generator system** 1.3
- N**
- nominal mass** (moving system) 3.5
 - non-rebounding mode** 1.9
- O**
- open-loop control system** 2.16.2
 - operating axis** (vibration generator) 3.3
- P**
- piezoelectric vibration generator** 2.8
 - pneumatic vibration generator** 2.6
 - power amplifier** (electrodynamical vibration system) 2.22
 - powered shock generator** 1.8.2
 - pulse-shaping device** 2.31
 - pyrotechnic shock generator** 1.8.2.2
- R**
- rated broad-band random force** 3.8
 - rated force** (vibration generator) 3.6
 - rated sinusoidal force** 3.7
 - rated travel** 3.16
 - rated velocity/displacement** 3.9
 - reaction-type vibration generator** 2.10.2
- S**
- rebounding mode** 1.10
 - release mechanism** 2.29
 - reproduction error** 3.1
 - resonance frequency of the moving system** 3.14
 - resonance frequency of the suspension system** 3.13
 - resonance vibration generator** 2.11
- T**
- table** 2.14
 - table** (shock testing machine) 2.27
 - test mass** 2.24
 - test table** 2.14
 - transverse motion ratio** 3.12
- U**
- unbalanced mass vibration generator** 2.10.2
 - uniformity ratio** 3.11
- V**
- vibration calibration system** 1.7
 - vibration generator** 2.1
 - vibration generator system** 1.1
 - vibration generator with force take-off** 2.3
 - vibration generator with table** 2.2
 - vibration machine** 2.1
 - vibration table** 2.14
 - vibration test system** 1.6

Алфавитный указатель

<p style="text-align: center;">А</p> <p>аппаратура задания 2.17</p> <p style="text-align: center;">В</p> <p>вибрационная установка 1.1 вибростенд 2.1 вибростенд прямого действия 2.10.1 вибростенд с наконечником/захватом 2.3 вибростенд со столом 2.2 вибростол 2.14 вспомогательное устройство (для вибрационной установки) 2.26 вспомогательный стол 2.15</p> <p style="text-align: center;">Г</p> <p>газовая пушка 1.8.2.1</p> <p style="text-align: center;">Д</p> <p>дисбалансный вибростенд 2.10.2</p> <p style="text-align: center;">З</p> <p>замкнутая система управления 2.16.1</p> <p style="text-align: center;">И</p> <p>искажение 3.10 испытательная вибрационная установка 1.6</p> <p style="text-align: center;">К</p> <p>калибровочная вибрационная установка 1.7 контрольная точка 3.2 коэффициент неравномерности 3.11 коэффициент поперечных составляющих 3.12 коэффициент силы по току (для электродинамического вибростенда) 3.17</p>	<p style="text-align: center;">М</p> <p>магнестрикционный вибростенд 2.9 механизм спуска 2.29 механический вибростенд 2.10 многоканальная вибрационная установка 1.3 многокомпонентная вибрационная установка 1.5 мультиплексор 2.19</p> <p style="text-align: center;">Н</p> <p>нагрузка 3.4 наковальня 2.28 номинальная виброскорость/виброперемещение 3.9 номинальная вынуждающая сила (вибростенда) 3.6 номинальная гармоническая вынуждающая сила 3.7 номинальная широкополосная вынуждающая сила 3.8 номинальный ход 3.16</p> <p style="text-align: center;">О</p> <p>одноканальная вибрационная установка 1.2 однокомпонентная вибрационная установка 1.4</p> <p style="text-align: center;">П</p> <p>пневматический вибростенд 2.6 погрешность воспроизведения 3.1 подвеска подвижной системы 2.13 подвижная система 2.12 приведенная масса (подвижной системы) 3.5 программное средство управления 2.21 процессор обратной связи 2.18 пьезоэлектрический вибростенд 2.8</p> <p style="text-align: center;">Р</p> <p>рабочая ось (вибростенда) 3.3 разомкнутая система управления 2.16.2</p>	<p>режим без отскока 1.9 режим с отскоком 1.10 резонансная частота подвижной системы 3.14 резонансная частота системы подвески 3.13 резонансный вибростенд 2.11</p> <p style="text-align: center;">С</p> <p>сейсмоиспытательная установка 1.12 сервогидравлический вибростенд 2.5 система безопасности 2.23 система управления вибрационной установкой 2.16 статическая нагрузка (вибростенда) 3.4 стенд взрывного действия 1.8.2.2 стенд с принудительным разгоном 1.8.2 стенд свободного падения 1.8.1 стол 2.14 стол (ударного стенда) 2.27</p> <p style="text-align: center;">Т</p> <p>тормозное устройство 2.30</p> <p style="text-align: center;">У</p> <p>ударный стенд 1.8 усилитель мощности (для электродинамической вибрационной установки) 2.22 установка для испытаний на транспортную тряску 1.11 устройство компенсации статического смещения 2.25</p> <p style="text-align: center;">Ф</p> <p>фильтр нижних частот для защиты от наложения спектров 2.20 формообразующее устройство 2.31</p>
--	---	---

Ч

**частота электромеханического
резонанса** ⟨для
электродинамического
вибростенда⟩ 3.15

Э

эквивалент нагрузки 2.24

**электродинамический
вибростенд** 2.4

**электромагнитный
вибростенд** 2.7

BSI — British Standards Institution

BSI is the independent national body responsible for preparing British Standards. It presents the UK view on standards in Europe and at the international level. It is incorporated by Royal Charter.

Revisions

British Standards are updated by amendment or revision. Users of British Standards should make sure that they possess the latest amendments or editions.

It is the constant aim of BSI to improve the quality of our products and services. We would be grateful if anyone finding an inaccuracy or ambiguity while using this British Standard would inform the Secretary of the technical committee responsible, the identity of which can be found on the inside front cover.
Tel: +44 (0)20 8996 9000. Fax: +44 (0)20 8996 7400.

BSI offers members an individual updating service called PLUS which ensures that subscribers automatically receive the latest editions of standards.

Buying standards

Orders for all BSI, international and foreign standards publications should be addressed to Customer Services. Tel: +44 (0)20 8996 9001.
Fax: +44 (0)20 8996 7001. Email: orders@bsi-global.com. Standards are also available from the BSI website at <http://www.bsi-global.com>.

In response to orders for international standards, it is BSI policy to supply the BSI implementation of those that have been published as British Standards, unless otherwise requested.

Information on standards

BSI provides a wide range of information on national, European and international standards through its Library and its Technical Help to Exporters Service. Various BSI electronic information services are also available which give details on all its products and services. Contact the Information Centre.
Tel: +44 (0)20 8996 7111. Fax: +44 (0)20 8996 7048. Email: info@bsi-global.com.

Subscribing members of BSI are kept up to date with standards developments and receive substantial discounts on the purchase price of standards. For details of these and other benefits contact Membership Administration.
Tel: +44 (0)20 8996 7002. Fax: +44 (0)20 8996 7001.
Email: membership@bsi-global.com.

Information regarding online access to British Standards via British Standards Online can be found at <http://www.bsi-global.com/bsonline>.

Further information about BSI is available on the BSI website at <http://www.bsi-global.com>.

Copyright

Copyright subsists in all BSI publications. BSI also holds the copyright, in the UK, of the publications of the international standardization bodies. Except as permitted under the Copyright, Designs and Patents Act 1988 no extract may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means – electronic, photocopying, recording or otherwise – without prior written permission from BSI.

This does not preclude the free use, in the course of implementing the standard, of necessary details such as symbols, and size, type or grade designations. If these details are to be used for any other purpose than implementation then the prior written permission of BSI must be obtained.

Details and advice can be obtained from the Copyright & Licensing Manager.
Tel: +44 (0)20 8996 7070. Fax: +44 (0)20 8996 7553.
Email: copyright@bsi-global.com.