
**Вибрация, удар и контроль
технического состояния. Словарь**

Mechanical vibration, shock and condition monitoring — Vocabulary

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2041:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2f54bbfe-70bb-46da-8714-a72775b8ec8f/iso-2041-2009>

Ответственность за подготовку русской версии несёт GOST R
(Российская Федерация) в соответствии со статьёй 18.1 Устава ISO



Ссылочный номер
ISO 2041:2009(R)

Отказ от ответственности при работе в PDF

Настоящий файл PDF может содержать интегрированные шрифты. В соответствии с условиями лицензирования, принятыми фирмой Adobe, этот файл можно распечатать или смотреть на экране, но его нельзя изменить, пока не будет получена лицензия на интегрированные шрифты и они не будут установлены на компьютере, на котором ведется редактирование. В случае загрузки настоящего файла заинтересованные стороны принимают на себя ответственность за соблюдение лицензионных условий фирмы Adobe. Центральный секретариат ISO не несет никакой ответственности в этом отношении.

Adobe – торговый знак фирмы Adobe Systems Incorporated.

Подробности, относящиеся к программным продуктам, использованные для создания настоящего файла PDF, можно найти в рубрике General Info файла; параметры создания PDF были оптимизированы для печати. Были приняты во внимание все меры предосторожности с тем, чтобы обеспечить пригодность настоящего файла для использования комитетами-членами ISO. В редких случаях возникновения проблемы, связанной со сказанным выше, просьба проинформировать Центральный секретариат по адресу, приведенному ниже.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2041:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2f54bbfe-70bb-46da-8714-a72775b8ec8f/iso-2041-2009>



ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЁН АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO 2009

Воспроизведение терминов и определений, содержащихся в настоящем международном стандарте, разрешается в учебных пособиях, инструкциях, технических изданиях и журналах строго в целях образования или реализации. Условия для такого воспроизведения заключаются в том, что нельзя вносить изменения в термины и определения, не разрешается их использование в словарях или подобных публикациях, предлагаемых для продажи, но можно ссылаться на этот международный стандарт в качестве исходного документа.

Учитывая только упомянутые выше исключения, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без предварительного письменного согласия офиса ISO по адресу, указанному ниже, или членом ISO в стране регистрации пребывания.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Опубликовано в Швейцарии

Содержание	Страница
Предисловие	iv
Введение	v
Область применения	1
1 Общие термины	1
2 Вибрация.....	19
3 Механический удар	38
4 Преобразователи для измерения вибрации и удара.....	41
5 Обработка сигналов.....	45
6 Текущий контроль состояния и диагностика.....	52
Библиография.....	55
Алфавитный указатель	56

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2041:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2f54bbfe-70bb-46da-8714-a72775b8ec8f/iso-2041-2009>

Предисловие

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

Проекты международных стандартов разрабатываются в соответствии с правилами Директив ISO/IEC, Часть 2.

Основной задачей технических комитетов является разработка международных стандартов. Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Для опубликования в качестве международных стандартов требуется одобрение, по меньшей мере, 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Следует иметь в виду, что некоторые элементы настоящего международного стандарта могут быть объектом патентных прав. Международная организация по стандартизации не может нести ответственность за идентификацию какого-либо одного или всех патентных прав.

ISO 2041 разработан Техническим комитетом ISO/TC 108, *Вибрация, удар и контроль технического состояния*.

Настоящее третье издание отменяет и заменяет второе издание (ISO 2041:1990) путем внесения изменений технического характера. Эти изменения отражают последние технологические достижения и уточнения в терминах, использованных в предыдущей версии. По существу, настоящий международный стандарт использует более точные определения некоторых терминов, отражая изменения в принятом значении. Включены новые термины, вызванные изменениями в технологии (главным образом, в областях обработки сигналов, текущего контроля технического состояния, а также диагностики и прогнозирования вибрации и удара). Чтобы оставаться независимым стандартом, в него включены термины из ISO 2041:1990, которые все еще находят общепринятое применение.

Введение

Терминология является одним из самых важных предметов стандартизации. Без общепринятого стандарта для определения терминологии разработка других технических стандартов превращается в трудоемкую и затратную по времени задачу, что, в конечном счете, имеет результатом неэффективное использование времени и высокую вероятность ошибочного, неверного истолкования.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 2041:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2f54bbfe-70bb-46da-8714-a72775b8ec8f/iso-2041-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2f54bbfe-70bb-46da-8714-a72775b8ec8f/iso-2041-2009>

Вибрация, удар и контроль технического состояния. Словарь

Область применения

Настоящий международный стандарт устанавливает термины и выражения, единственные в области вибрации, удара и текущего контроля технического состояния.

1 Общие термины

1.1

смещение

относительное смещение

displacement

relative displacement

⟨применительно к вибрации и удару⟩ переменная величина, определяющая изменение положения относительно системы отсчета

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Система отсчета является обычно совокупностью осей в среднем положении или состоянии покоя. В общем случае, вектор вращательного, вектор переходного (неустановившегося) процесса или оба вектора могут представлять смещение.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Смещение обозначается как относительная величина, если она измеряется относительно системы отсчета, которая является другой, чем первичная система отсчета, назначенная в данном случае.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Смещение может быть:

- колебательным, в этом случае простые гармонические составляющие колебания могут быть определены амплитудой (и частотой) сдвига,
- случайным, в этом случае среднеквадратичное смещение (широкополосное и вероятностное распределение плотности) может быть использовано для определения вероятности, что смещение будет иметь значения в пределах любого данного диапазона.

Кратковременные смещения определяются как переходные процессы. Смещения, не относящиеся к колебаниям, определяются как непрерывные, если они являются длительными, или как импульсы сдвига, если они являются кратковременными.

1.2

скорость

относительная скорость

velocity

relative velocity

⟨применительно к вибрации и удару⟩ скорость изменения перемещения

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Вообще, скорость зависит от времени.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Система отсчета является обычно совокупностью осей в среднем положении или состоянии покоя. В общем случае, вектор вращательного, вектор переходного (неустановившегося) процесса или оба вектора могут представлять скорость.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Скорость обозначается как относительная величина, если она измеряется относительно системы отсчета, которая является другой, чем первичная система отсчета, назначенная в данном случае. Относительная скорость между двумя точками есть разность векторов между скоростями этих двух точек.

ПРИМЕЧАНИЕ 4 Скорость может быть:

- колебательной, в этом случае простые гармонические составляющие могут быть определены амплитудой (и частотой) скорости, или
- случайной, в этом случае среднеквадратичное значение скорости (широкополосное и вероятностное распределение плотности) может быть использовано для определения вероятности, что скорость будет иметь значения в пределах любого данного диапазона.

Кратковременные скорости определяются как переходные процессы. Скорости, не относящиеся к колебаниям, определяются как непрерывные, если они являются длительными.

1.3

ускорение

относительное ускорение

acceleration

relative acceleration

⟨применительно к вибрации и удару⟩ степень изменения скорости

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Вообще, ускорение зависит от времени.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Система отсчета является обычно совокупностью осей в среднем положении или состоянии покоя. Вообще, вектор вращательного, вектор переходного (неустановившегося) процесса или оба вектора могут представлять ускорение, в том числе кориолисово ускорение.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Ускорение обозначается как относительная величина, если она измеряется относительно системы отсчета, которая является другой, чем первичная система отсчета, назначенная в данном случае. Относительное ускорение между двумя точками есть разность векторов между ускорениями этих двух точек.

ПРИМЕЧАНИЕ 4 В случае ускорений, зависящих от времени, часто используются такие характеристики, как пиковое, среднее и среднеквадратичное значение. Временные интервалы, за которые берутся средние или среднеквадратичные значения, следует указывать или предполагать.

ПРИМЕЧАНИЕ 5 Ускорение может быть:

- колебательным, в этом случае простые гармонические составляющие могут быть определены амплитудой (и частотой) ускорения,
- случайным, в этом случае среднеквадратичное значение ускорения (широкополосное и вероятностное распределение плотности) может быть использовано для определения вероятности, что ускорение будет иметь значения в пределах любого данного диапазона.

Кратковременные скорости определяются как переходные процессы. Ускорения, не относящиеся к колебаниям, определяются как непрерывные, если они являются длительными, или как импульсы ускорения, если они являются кратковременными.

1.4**стандартное ускорение свободного падения
standard acceleration due to gravity** g_n единица измерения, равная 9,806 65 метров за секунду в квадрате (9,806 65 м/с²)

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Значение принято Международной службой мер и весов и подтверждено в 1913 г. пятой Генеральной конференцией по мерам и весам в качестве стандартного ускорения вследствие силы тяжести.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Это "стандартное значение" ($g_n = 9,806\ 65\ \text{м/с}^2 = 980,665\ \text{см/с}^2 \approx 386,089\ \text{дюймов/с}^2 \approx 32,174\ 0\ \text{футов/с}^2$) следует использовать для приведения к стандартной силе тяжести измерений, сделанных в любом месте Земли.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Часто абсолютное значение ускорения выражают в единицах g_n .

ПРИМЕЧАНИЕ 4 Действительное ускорения под действием силы тяжести на или ниже поверхности Земли изменяется с географической широтой и возвышением точки наблюдения. Это изменение часто выражается, используя символ g . Следует быть внимательным при использовании этого символа с тем, чтобы не возникла двусмысленность между стандартным ускорением вследствие силы тяжести и стандартным символом для единицы измерения веса в граммах.

1.5**сила
force**

динамическое воздействие, которое выводит тело из состояния покоя в состояние движения или изменяет его скорость движения

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Сила может также изменять размер или форму тела, если это тело оказывает сопротивление движению.

ISO 2041:2009

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Ньютон является единицей измерения силы. Один ньютон — это сила, необходимая для придания массе один килограмм ускорения один метр за секунду в квадрате.

1.6**восстанавливающая сила
restoring force**

сила реакции, создаваемая за счет упругих свойств деформируемой структуры

1.7**рывок
jerk**

скорость изменения ускорения

1.8**инерциальная система координат
инерциальная система отсчета
inertial reference system
inertial reference frame**

система координат или система отсчета, которая является неподвижной в пространстве или перемещается с постоянной скоростью без вращения и, следовательно, без ускорения

1.9

сила инерции

inertial force

сила реакции, вызванная массой при ее ускорении

1.10

колебание

oscillation

изменение (обычно во времени) абсолютного значения величины относительно опорного уровня, когда абсолютное значение попеременно больше и меньше, чем заданный опорный уровень

ПРИМЕЧАНИЕ 1 См. **вибрация** (2.1).

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Изменения во времени, например, ударные процессы или ползучие перемещения также считаются колебаниями в более широком смысле этого слова.

1.11

окружающая среда

environment

множество, в данный момент, всех внешних условий и воздействий, которым подвергается система

ПРИМЕЧАНИЕ См. **искусственная среда** (1.12) и **естественная (природная) среда** (1.13).

1.12

искусственная среда

induced environment

условия, внешние по отношению к системе, созданные в результате работы этой системы

1.13

естественная (природная) среда

natural environment

условия, созданные силами природы и оказывающие влияние на систему, когда она находится в состоянии покоя или в действии

1.14

предварительная обработка

preconditioning

климатическая и/или механическая и/или электрическая процедура обработки, которая может быть задана для конкретной системы с тем, чтобы она достигла определенного состояния

1.15

кондиционирование

conditioning

климатический и/или механический и/или электрический режим, которому подвергается система для того, чтобы установить влияние такого режима на эту систему

1.16**возбуждение
стимул
excitation
stimulus**

внешняя сила (или другая подводимая мощность), приложенная к системе, которая заставляет систему реагировать некоторым образом

1.17**отклик (системы)
response (of a system)**

величина на выходе системы

1.18**коэффициент передачи
transmissibility**

безразмерное сложное отношение отклика системы в состоянии вынужденной вибрации к определенному возбуждению

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Данное отношение может быть коэффициентом сил, смещений, скоростей или ускорений.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Этот коэффициент иногда известен в качестве передаточной функции.

1.19**выход за установленные пределы
overshoot**

когда переходная характеристика превышает желаемый отклик

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Если за счет регулирования входного сигнала выходной сигнал системы изменяется от установившегося значения А до установившегося значения В, так что $B > A$, то говорят, что происходит выход отклика за установленные пределы, когда максимальная переходная характеристика превышает значение В.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Разность между максимумом переходной характеристики и значением В является величиной, характеризующей выход за установленные пределы. Эта разность обычно выражается в процентах.

1.20**недорегулирование
undershoot**

когда минимальная переходная характеристика выпадает за нижний предел желаемого значения

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Если за счет недорегулирования входного сигнала выходной сигнал системы изменяется от установившегося значения А до установившегося значения В, так что $B < A$, то говорят, что происходит выход отклика ниже установленного предела, когда минимальная переходная характеристика меньше, чем значение В.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Разность между минимумом переходной характеристики и значением В является величиной, характеризующей недорегулирование. Эта величина обычно выражается в процентах.

1.21**система
system**

совокупность взаимосвязанных элементов, рассматриваемых в определенном контексте как единое целое и отделенных от их окружения

1.22

линейная система

linear system

система, в которой абсолютная величина отклика является пропорциональной абсолютной величине возбуждения

ПРИМЕЧАНИЕ Данное определение предполагает, что принцип наложения может быть применен к взаимоотношению между выходным откликом и входным возбуждением.

1.23

механическая система

mechanical system

система, включающая в себе элементы массы, жесткости и амортизации

1.24

основание, фундамент

foundation

конструкция, поддерживающая механическую систему

ПРИМЕЧАНИЕ Основание может быть неподвижным в заданной системе отсчета или оно может подвергаться движению.

1.25

сейсмическая система

seismic system

система, состоящая из механической системы, прикрепленной к опорной базе одним или большим числом гибких элементов, обычно с включением амортизации

ПРИМЕЧАНИЕ 1 ^{1st} Сейсмические системы обычно представляют как системы, имеющие одну степень свободы, с вязкой амортизацией.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Собственные частоты масс, поддерживаемых гибкими элементами, являются относительно низкими для сейсмических систем, связанных с преобразователями смещения или скорости, но относительно высокими для преобразователей ускорения, если сравнивать по диапазону частот, которые надо измерять.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Когда собственная частота сейсмической системы является низкой относительно частотного диапазона, представляющего интерес, то массу сейсмической системы можно считать в состоянии покоя для этого частотного диапазона.

1.26

эквивалентная система

equivalent system

система, которая в целях анализа может быть заменой для другой системы

ПРИМЕЧАНИЕ Многие типы эквивалентности являются общими в технологии вибрации и удара:

- a) система, работающая на кручение, эквивалентная поступательной системе;
- b) электрическая или акустическая система, эквивалентная механической системе и т.д.;
- c) эквивалентная жесткость;
- d) эквивалентная амортизация.

1.27**степени свободы****degrees of freedom**

минимальное число обобщенных координат, необходимое для полного определения конфигурации механической системы

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Данный термин, применяемый к механическим системам, не следует путать со статистическими степенями свободы.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 На этот термин часто ссылаются с помощью акронима DOF.

1.28**дискретная система****система с сосредоточенными параметрами****discrete system****lumped parameter system**

механическая система, в которой масса, жесткость и/или амортизирующие элементы располагаются дискретно

1.29**система с одной степенью свободы****single-degree-of-freedom system****SDOF**

система, требующая только одну координату, чтобы в любой момент полностью определять свою конфигурацию

1.30**система с многими степенями свободы****multi-degree-of-freedom system** ISO 2041:2009

система, для которой требуются две или больше координат, чтобы в любой момент полностью определять конфигурацию системы 2041-2009

1.31**непрерывная система****continuous system**

механическая система, в которой масса, упругость и/или амортизирующие элементы скорее распределяются пространственно, чем располагаются дискретно

ПРИМЕЧАНИЕ Конфигурация непрерывной системы задается функцией непрерывной пространственной переменной или переменными в отличие от дискретной системы или системы с сосредоточенными параметрами, которая требует только конечное число координат, чтобы точно определять свою конфигурацию.

1.32**центр тяжести****centre of gravity**

точка, через которую проходит результирующая весовых коэффициентов ее составляющих частиц, не вызывая момент для всех ориентаций тела по отношению к гравитационному полю

ПРИМЕЧАНИЕ Если гравитационное поле однородно, то центр тяжести совпадает с **центром массы** (1.33).

1.33**центр массы****centre of mass**

точка тела, где первый момент общей массы в прямоугольной системе координат равен первым моментам массы всех точек этого тела

ПРИМЕЧАНИЕ Имеется в виду точка равновесия объекта в однородном гравитационном поле.

1.34

главные оси инерции
principal axes of inertia

три взаимно-перпендикулярные оси, пересекающие друг друга в данной точке, относительно которой произведения инерции твердого тела равны нулю

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Если эта точка пересечения является центром массы тела, то оси и моменты называются центральными главными осями и центральными главными моментами инерции.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 При балансировке термин «главная ось инерции» используется для обозначения одной центральной главной оси (из трех таких осей), которая наиболее близко совпадает с осью вала ротора, а иногда на нее ссылаются как ось равновесия или ось определенной массы.

1.35

момент инерции
moment of inertia

сумма (интеграл) произведения масс отдельных частиц (элементов массы) тела и квадрата их перпендикулярных расстояний от оси вращения

1.36

центробежный момент инерции
product of inertia

сумма (интеграл) произведения масс отдельных частиц (элементов массы) тела и их расстояний от двух взаимно-перпендикулярных плоскостей

1.37

жесткость
stiffness

отношение изменения силы F (или вращающего момента) к соответствующему изменению δ в поступательной (или вращательной) деформации гибкого элемента

ПРИМЕЧАНИЕ См. также (1.58) динамическая жесткость.

1.38

податливость
compliance

величина, обратная жесткости

ПРИМЕЧАНИЕ См. также (1.57) динамическая податливость.

1.39

нейтральная поверхность
нейтральная плоскость балки в простом изгибе
neutral surface

neutral surface of a beam in simple flexure

поверхность (плоскость), в которой нет механического напряжения

ПРИМЕЧАНИЕ Следует заявить, является или нет нейтральная поверхность результатом только одного изгиба или она есть результат изгиба и других наложенных нагрузок.

1.40**нейтральная ось****нейтральная ось балки в простом изгибе****neutral axis****neutral axis of a beam in simple flexure**

линия или плоскость в балке для случая, когда продольное напряжение, растяжение или сжатие, равно нулю

1.41**передаточная функция****transfer function**

математическое представление взаимоотношения между входом и выходом линейной стационарной системы

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Обычно передаточная функция является комплексной функцией, определенной как отношение преобразований Лапласа выхода ко входу линейной стационарной системы.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Передаточная функция обычно задается как функция частоты и она обычно является сложной функцией. См. **отклик** (1.17), **коэффициент передачи** (1.18) и **переходный импеданс** (1.50).

1.42**сложное возбуждение****complex excitation**

возбуждение, выраженное в виде комплексной величины с амплитудой и сдвигом по фазе

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Концепции сложных возбуждений и откликов выведены исторически для упрощения расчетов. Реальное возбуждение и отклик являются действительными частями сложного возбуждения и отклика. В линейной системе эта концепция является действительной, потому что наложение удерживает такую ситуацию.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Этот термин не следует путать с возбуждением сложной вибрации или с вибрацией сложной формы волны. Использование термина "сложная вибрация" в этом смысле встречает резкое возражение.

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2f54bbfe-70bb-46da-8714-a72775b8ec8f/iso-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2f54bbfe-70bb-46da-8714-a72775b8ec8f/iso-2041-2009)

2041-2009

1.43**сложный отклик****complex response**

отклик системы, выраженный в виде комплексной величины с амплитудой и сдвигом по фазе из заданного возбуждения

ПРИМЕЧАНИЕ См. примечания к (1.42) **сложное возбуждение**.

1.44**модальный анализ****modal analysis**

метод анализа вибрации, который характеризует сложную структурную систему по ее видам вибрации, т.е. по собственным частотам, модальному гашению и формам колебаний, на основе принципа наложения

1.45**модальная матрица****modal matrix**

матрица линейного преобразования, которая состоит из характеристических (собственных) или модальных векторов системы

ПРИМЕЧАНИЕ Данное преобразование позволяет привести матрицы модальной массы и модальной жесткости к диагональному виду.