

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
КОМИТЕТ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ

СБОРНИК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ТЕРМИНОВ
Выпуск 106

МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ
ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Терминология
Буквенные обозначения величин



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
КОМИТЕТ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ

СБОРНИК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ТЕРМИНОВ

Выпуск 106

МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Терминология.
Буквенные обозначения величин



МОСКВА «НАУКА» 1987

Механические колебания. Основные понятия. Терминология. Буквенные обозначения величин. М.: Наука, 1987. Вып. 106.

Настоящая терминология рекомендуется Комитетом научно-технической терминологии АН СССР к применению в научной литературе, учебном процессе, справочно-информационных изданиях и т. п.

Терминология рекомендуется Министерством высшего и среднего специального образования СССР для высших и средних специальных учебных заведений.

Рекомендуемые термины просмотрены с точки зрения норм языка Институтом русского языка Академии наук СССР.

Ответственный редактор
доктор технических наук, профессор
Н. И. ЛЕВИТСКИЙ

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий сборник рекомендуемых терминов в области теории механических колебаний разработан комиссией, созданной Комитетом научно-технической терминологии АН СССР под общим научным руководством академика АН СССР К. В. Фролова в следующем составе: Н. И. Левитский (председатель), Р. В. Виравов, М. М. Гернет, К. К. Глухарев, В. С. Голубев, В. И. Денисов, Ф. М. Диментберг, И. И. Ерофеева, В. Ф. Журавлев, В. Б. Лебедев, Т. А. Прокофьева, Е. А. Цуханова.

Отсутствие единой, упорядоченной терминологии приводит к тому, что один термин имеет несколько значений и служит для выражения разных понятий (многозначность) или для одного и того же понятия применяются несколько различных терминов (синонимия). Некоторые термины являются неправильно ориентирующими, противоречат сущности выражаемых ими понятий и создают ложные представления.

Эти недостатки нарушают взаимопонимание среди специалистов, затрудняют преподавание, мешают обмену опытом и нередко приводят к практическим ошибкам. Поэтому назрела необходимость в построении научно обоснованной терминологии в этой важной области знания, в выявлении строгой однозначной системы понятий.

В 1984 г. комиссия подготовила проект данной рекомендации, который был разослан заинтересованным организациям и отдельным ученым.

Всем организациям и лицам, предоставившим свои замечания, предложения и консультации, Комитет выражает глубокую благодарность.

После тщательного анализа полученных замечаний и внесения необходимых уточнений комиссия завершила разработку сборника терминов и определений основных понятий механических колебаний, руководствуясь принципами и методикой Комитета научно-технической терминологии АН СССР¹.

При работе над терминологией были использованы материалы, содержащиеся в изданиях Государственного комитета СССР по стандартам².

¹ Лотте Д. С. Основы построения научно-технической терминологии. М.: Изд-во АН СССР, 1961; Краткое научно-техническое пособие по разработке и упорядочению научно-технической терминологии. М.: Наука, 1979.

² Вибрация. Термины и определения. ГОСТ 24346—80 (СТ СЭВ 1926—79); Вибрация. Обозначения и единицы величин ГОСТ 24347—80 (СТ СЭВ 1927—79).

Настоящая терминология состоит из пяти разделов: I — Общие понятия; II — Виды механических колебательных систем; III — Виды механических колебаний; IV — Параметры линейных механических колебательных систем; V — Характеристики механических колебаний.

При отборе терминов преследовались прежде всего цели упорядочения терминологии, а не ее изменения. Поэтому фактически в сборнике не рекомендуется введение каких-либо новых терминов и, как правило, используются термины, наиболее внедрившиеся в научной и учебной литературе. При составлении определений понятий, выражаемых соответствующими терминами, предпочтение отдавалось тем определениям, которые основывались на физическом описании рассматриваемого понятия.

Определение понятия «механические колебания» основывается на том, что механические колебания представляют собой частный вид движения механической системы, характеризуемый поочередным возрастанием и убыванием обобщенных координат и обобщенных скоростей. Обобщенные координаты механической системы могут быть выбраны для одной и той же системы различным образом, и в отдельных случаях для неколебательного движения можно найти «колебательные» обобщенные координаты, и наоборот. Однако этого противоречия можно избежать, если ограничить выбор обобщенных координат декартовыми координатами в инерциальном пространстве. Термин «вибрация» не включен в сборник, так как возможные варианты его определения практически совпадают с определением термина «механические колебания».

Для понятия «самовозбуждение колебаний» определяющим признаком считается только поступление энергии от неколебательного источника, которое регулируется движением самой системы. В определении понятия «автоколебательная система», кроме этого признака, указано также, что колебания, которые способна совершать автоколебательная система, являются периодическими. При этом не отрицается, что в этой системе могут возникать и другие виды колебаний. Термин «автоколебания» отнесен только к асимптотически устойчивым периодическим колебаниям, т. е. границы этого понятия сужены по сравнению с возможными видами колебаний в автоколебательной системе или с самовозбуждающимися колебаниями.

Определение понятия «коэффициент жесткости» как параметра линейной колебательной системы исходит из представления этой системы как системы с одной степенью свободы. Однако оно может быть использовано и в линейных системах с несколькими степенями свободы, если под перемещением, вызванным силой в упругом элементе, понимать соответствующую ей обобщенную координату системы. Аналогично распространяется определение термина «коэффициент сопротивления» на системы с несколькими степенями свободы.

Термины «динамическая жесткость» и «комплексная динамическая жесткость» отнесены к разделу «Характеристики механических колебаний», так как их признаки отражают зависимость не только от параметров колебательной системы, но и от сил, действующих на эту систему.

Ниже даются пояснения к тексту и оформлению публикуемой терминологии.

В первой колонке указаны номера терминов.

Во второй — помещены термины, рекомендуемые для определяемых понятий. Они расположены в систематическом порядке — в соответствии с принятой в данной работе систематикой и классификацией понятий. Как правило, для каждого понятия предлагается один основной термин, напечатанный полужирным шрифтом. Однако в отдельных случаях наравне с основным термином предлагается параллельный, напечатанный светлым шрифтом.

Чаще всего рекомендуемый параллельный термин является краткой формой основного и не содержит по сравнению с ним новых элементов, например: **«комплексная амплитуда гармонических колебаний»** и «комплексная амплитуда» (49)³. Применение кратких форм целесообразно лишь в случае, если исключена возможность их неверного толкования.

В этой же колонке со знаком **«Нрк»** помещены nereкомендуемые для выражения данного понятия термины, например: «возмущающая сила» (3), а также в качестве справочных сведений приведены термины на немецком (*D*), английском (*E*) и французском (*F*) языках, которые являются эквивалентами русских терминов, соответствующих определенным понятиям.

В третьей колонке даны определения понятий. В зависимости от характера изложения формулировка определения может изменяться, однако при этом не должны нарушаться границы понятия.

Некоторые определения снабжены примечаниями, которые имеют характер пояснений или указывают на возможность построения и применения некоторых терминов.

В сборнике даны алфавитные указатели на русском, немецком, английском и французском языках.

В приложении к настоящему сборнику «Фазовое изображение движения механической системы» даны термины, которые часто употребляются при рассмотрении механических колебаний, но они же в общем случае могут быть использованы и для характеристики других видов движения механической системы.

Данная рекомендация содержит также основные буквенные обозначения основных величин терминов механических колебаний.

Структура этой части сборника такова: 1. Буквенные обозначения основных величин механических колебаний в порядке алфавита терминов величин; 2. Буквенные обозначения основных величин механических колебаний в порядке алфавита — латинский алфавит и греческий алфавит.

³ Здесь и далее числами в скобках обозначены номера терминов.

ТЕРМИНОЛОГИЯ

1. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ

- 1 **Механические колебания**
Колебания
D Mechanische Schwingungen
E Vibration
F Vibrations mécaniques
- 2 **Колеблющаяся величина**
D Schwingungende Grösze
F Grandeur oscillante
- 3 **Вынуждающая сила**
Нрк Возмущающая сила
D Erregekräft
E Exciting force
F Force excitatrice
- 4 **Восстанавливающая сила**
D Rückstellkraft
E Restoring force
F Force de rappel
- 5 **Характеристика восстанавливающей силы**
E Restoring force characteristic
F Courbe effort-déformation
- 6 **Силовое возбуждение колебаний**
Силовое возбуждение
D Krafterregung
E Force excitation
F Excitation forcée
- 7 **Кинематическое возбуждение колебаний**
Кинематическое возбуждение
D Wegerregung
E Kinematic excitation
F Excitation cinématique

Движение механической системы, при котором хотя бы одна обобщенная координата и (или) обобщенная скорость поочередно возрастает и убывает во времени.

Поочередно возрастающая и убывающая во времени скалярная величина, связанная с описанием и движением механической системы.

П р и м е ч а н и е. В описание механической системы могут входить и силы, действующие в ней.

Переменная во времени и не зависящая от состояния механической системы сила, вызывающая колебания этой системы

П р и м е ч а н и е. Состояние механической системы характеризуется значениями обобщенных координат и обобщенных скоростей.

Сила, зависящая от отклонения механической системы из положения равновесия и направленная противоположно этому отклонению.

Зависимость восстанавливающей силы от соответствующей обобщенной координаты, отсчитываемой от положения равновесия.

Возбуждение колебаний механической системы вынуждающей силой

Возбуждение колебаний механической системы сообщением каким-либо ее точкам заданных движений.

8 Параметрическое возбуждение колебаний

Параметрическое возбуждение

D Parametererregung

E Parametric excitation

F Excitation paramétrique

Возбуждение колебаний механической системы изменением во времени одного или нескольких ее параметров (часы, момента инерции, коэффициента жесткости и др.).

9 Гармоническое возбуждение колебаний

Гармоническое возбуждение

D Harmonische Erregung

E Harmonic excitation

F Excitation harmonique

Силовое или кинематическое возбуждение колебаний по гармоническому закону.

Примечание. При гармоническом законе вынуждающая сила или заданное перемещение точки механической системы прямо пропорциональны синусу с аргументом, линейно зависящим от времени.

10 Самовозбуждение колебаний

D Selbsterregung

E Self-excitation

F Auto-excitation

Возбуждение колебаний механической системы поступлением в нее энергии от неколебательного источника, которое регулируется движением самой системы

II. ВИДЫ МЕХАНИЧЕСКИХ КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

11 Механическая колебательная система

Колебательная система

D Schwingungssystem

E Vibrating system

F Système vibrant

Механическая система, способная совершать свободные колебания (16).

12 Автономная колебательная система

Автономная система

D Autonome Schwingungssystem

E Autonomous vibrating system

F Système vibrant autonome

Механическая колебательная система, у которой источник энергии или отсутствует, или является ее частью.

13 Автоколебательная система

D Selbsterregende

Schwingungssystem

E Self-excited system

F Système auto-oscillant

Автономная колебательная система, способная совершать периодические колебания, возбуждаемые поступлением энергии от неколебательного источника, которое регулируется движением самой системы.

14 Линейная колебательная система

Линейная система

D Lineare Schwingungssystem

E Linear vibrating system

F Système vibrant linéaire

Механическая колебательная система, колебания которой описываются линейными дифференциальными уравнениями и граничными условиями.

15 Парциальная колебательная система

Парциальная система

E Partial vibrating system

F Système partiel

Каждая из механических колебательных систем, получаемая из данной системы с конечным числом степеней свободы, если все обобщенные координаты, кроме одной, считать постоянными.

III. ВИДЫ МЕХАНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ

16 Свободные колебания

D Freie Schwingungen

E Free vibration

F Vibrations libres

Механические колебания, обусловленные начальным запасом механической энергии и происходящие без воздействия вынуждающей силы.

17 Вынужденные колебания

D Erzwungene Schwingungen

E Forced vibration

F Vibrations forcées

Механические колебания, вызванные вынуждающей силой или кинематическим возбуждением.

18 Параметрические колебания

D Parametererregte Schwingungen

E Parametric vibration

F Vibrations paramétriques

Механические колебания, вызванные и поддерживаемые параметрическим возбуждением.

19 Периодические колебания

D Periodische Schwingungen

E Periodic vibration

F Vibrations périodiques

Механические колебания, при которых состояние механической системы повторяется через равные промежутки времени.

20 Автоколебания

D Selbsterregte Schwingungen

E Self-excited vibration

F Vibrations autoentretenues

Асимптотически устойчивые периодические колебания в автоколебательной системе.

21 Почти периодические колебания

D Fast periodische Schwingungen

E Almost-periodic vibration;

quasiperiodic vibration

F Vibrations presque périodiques

Механические колебания, близкие к периодическим, состоящие из гармоник с несоизмеримыми периодами.

22 Установившиеся колебания

D Stationäre Schwingungen

E Steady state vibration

F Vibrations stationnaires

Периодические или почти периодические колебания, которые устанавливаются в системе по прошествии некоторого времени после начала колебаний.

23 Случайные колебания

D Zufallsschwingungen

E Random vibration

F Vibrations aléatoires

Механические колебания, представляющие собой случайный процесс.

24 Гармонические колебания

D Harmonische Schwingungen

E Harmonic vibration

F Vibrations harmoniques

Механические колебания, при которых обобщенная координата и (или) обобщенная скорость изменяются пропорционально синусу с аргументом, линейно зависящим от времени.

25 Синхронные колебания

D Frequenzgleiche Schwingungen

E Synchronous vibration

F Vibrations synchrones

Периодические колебания двух или более механических колебательных систем с одинаковыми частотами.

П р и м е ч а н и е. Здесь далее имеются в виду как «частота периодических колебаний» (43), так и «угловая частота периодических колебаний» (44).

26 Синфазные гармонические колебания

Синфазные колебания

D Gleichphasige Schwingungen

E In-phase vibration

F Vibrations harmoniques

Синхронные гармонические колебания с равными в любой момент времени фазами (49).

27 Антифазные гармонические колебания

Антифазные колебания

D Gegenphasige Schwingungen

E Antiphase vibration

F Vibrations harmoniques en opposition

Синхронные гармонические колебания, у которых разность фаз в любой момент времени равна π .

28 Биения

D Schwebungen

E Beat

F Battements

Механические колебания, которые являются результатом сложения двух и более гармонических колебаний с близкими частотами.

29 Супергармонические колебания

Hрк Ультрагармонические колебания

D Superharmonische Schwingungen

E Superharmonic vibration

F Vibrations sur harmoniques

Гармоники (50) периодических вынужденных колебаний, частоты которых в целое число раз больше частоты гармонического возбуждения.

30 Субгармонические колебания

D Subharmonische Schwingungen

E Subharmonic vibration

F Vibrations sous harmoniques

Гармоники периодических вынужденных колебаний, частоты которых в целое число раз меньше частоты гармонического возбуждения.

31 Комбинационные колебания

E Combined vibration

F Vibrations combinées

Гармоники периодических вынужденных колебаний, частоты которых в дробное число раз отличаются от частоты гармонического возбуждения.

32 Затухающие колебания

D Abklingende Schwingungen

E Decaying vibration

F Vibrations amorties

Механические колебания с уменьшающимися во времени значениями размаха (41) обобщенной координаты или ее производной по времени.

33 Нарастающие колебания

D Angefachte Schwingungen

F Vibrations d'amplitude croissante

Механические колебания с увеличивающимися во времени значениями размаха обобщенной координаты или ее производной по времени.

34 Главные колебания

F Modes propres de vibrations

Механические колебания, при которых все обобщенные координаты совершают синфазные или антифазные колебания с собственными частотами.

IV. ПАРАМЕТРЫ ЛИНЕЙНЫХ МЕХАНИЧЕСКИХ КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

35 Коэффициент жесткости

D Steifigkeitskonstante

E Stiffness coefficient

F Coefficient de raideur

Отношение модуля силы к перемещению, вызванному этой силой в упругом элементе механической системы при статическом действии.

36 Коэффициент податливости

D Nachgiebigkeitskonstante

E Compliance coefficient

F Coefficient de souplesse

Величина, обратная коэффициенту жесткости.

37 Коэффициент сопротивления

D Abklingungskonstante

E Damping coefficient

F Coefficient d'amortissement

Отношение модуля диссипативной силы к модулю обобщенной скорости механической системы с одной степенью свободы.

38 Критический коэффициент сопротивления
D Kritische Abklingungskonstante
E Critical damping coefficient
F Coefficient d'amortissement critique

Значение коэффициента сопротивления, при превышении которого механическая система перестает быть колебательной.

39 Коэффициент демпфирования
F Coefficient d'amortissement

Отношение коэффициента сопротивления к удвоенной массе или удвоенному моменту инерции.

40 Критический коэффициент демпфирования
F Coefficient d'amortissement critique

Значение коэффициента демпфирования, при превышении которого механическая система перестает быть колебательной.

V. ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕХАНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ

41 Размах колеблющейся величины
Размах
H_{pk} Двойная амплитуда
D Spitze-spitze Wert
E Peak-to-peak value
F Marge de vibration

Разность между наибольшим и наименьшим значениями колеблющейся величины в рассматриваемом интервале времени.

42 Период колебаний
Период
D Periodendauer
E Period
F Période de vibration

Наименьший промежуток времени, через который повторяется состояние механической системы, характеризующее значениями обобщенных координат и их производных.

43 Частота периодических колебаний
D Frequenz der periodischen Schwingungen
E Frequency
F Fréquence des vibrations périodiques

Число периодов колебаний в единицу времени.

44 Угловая частота периодических колебаний
Угловая частота
H_{pk} Круговая частота
D Kreisfrequenz
E Angular frequency
F Pulsation

Число периодов колебаний в 2π единиц времени.

45 Амплитуда гармонических колебаний
Амплитуда
D Amplitude
E Amplitude
F Amplitude des vibrations harmoniques

Наибольшее по модулю отклонение колеблющейся величины от ее среднего значения при гармонических колебаниях.

46 Фаза гармонических колебаний
Фаза
D Phase
E Phase
F Phase des vibrations harmoniques

Аргумент функции, описывающей гармонические колебания.

- 47 Начальная фаза гармонических колебаний**
Начальная фаза
D Nullphase
E Initial phase
F Phase initiale des vibrations harmoniques
- 48 Сдвиг фаз гармонических колебаний**
Сдвиг фаз
D Phasenverschiebung
E Phase difference
F Décalage de phase des vibrations harmoniques
- 49 Комплексная амплитуда гармонических колебаний**
Комплексная амплитуда
D Komplexe Amplitude
E Complex amplitude
F Amplitude complexe des vibrations harmoniques
- 50 Гармоника периодических колебаний**
Гармоника
D Harmonische
E Harmonic
F Harmonique
- 51 Номер гармоники**
E Harmonic number
F Numéro d'harmonique
- 52 Спектр частот периодических колебаний**
Спектр частот
D Spektrum
E Frequency spectrum
F Spectre de fréquences; spectre
- 53 Собственная частота**
D Eigenfrequenz
E Natural frequency
F Fréquence propre
- 54 Спектр собственных частот**
D Spektrum der Eigenfrequenzen
E Natural frequency spectrum
F Spectre des fréquences propres
- 55 Форма колебаний**
D Schwingform
E Mode of vibration
- Значение фазы гармонических колебаний в начальный момент времени.
- Разность фаз двух гармонических колебаний с одинаковыми частотами.
- Комплексная величина, модуль которой равен амплитуде, а аргумент — начальной фазе гармонических колебаний
- Каждое слагаемое периодических колебаний, представляемых в виде суммы гармонических колебаний.
- Целое число, равное отношению частоты гармоники к частоте анализируемых периодических колебаний.
- Совокупность частот гармоник периодических колебаний.
- Каждая из частот свободных колебаний линейной колебательной системы.
 Примечание. Различают «собственную частоту консервативной колебательной системы» и «собственную частоту колебательной системы с линейным демпфированием».
- Совокупность собственных частот.
- Совокупность значений обобщенных координат в произвольный момент времени, определяющая с точностью до множителя конфигурацию отклонений механической колебательной системы от положения равновесия при одночастотных недемпфированных колебаниях

- 56 Собственная форма колебаний**
 Собственная форма
D Eigenschwingform
E Natural mode
F Mode propre des vibrations
- Форма колебаний линейной системы, колеблющейся с одной из собственных частот.
 П р и м е ч а н и е. Каждое из отношений амплитуд обобщенных координат к одной из них называется «коэффициентом собственной формы колебаний» («коэффициентом собственной формы»).
- 57 Амплитудно-частотная характеристика**
D Amplituden-Frequenz Charakteristik
E Amplitude frequency characteristic
F Courbe de resonance, amplitude
- Зависимость амплитуды гармонических вынужденных колебаний от частоты гармонического возбуждения.
- 58 Фазо-частотная характеристика**
D Phasen-Frequenz Charakteristik
E Phase frequency characteristic
F Courbe de résonance-phase
- Зависимость разности фаз между гармоническими вынужденными колебаниями и гармоническим возбуждением от его частоты.
- 59 Амплитудно-фазовая частотная характеристика**
D Amplituden-Phasen-Frequenz Charakteristik
E Amplitude phase frequency characteristic
- Зависимость комплексной амплитуды гармонических вынужденных колебаний от частоты гармонического возбуждения.
- 60 Резонанс**
D Resonanz
E Resonance
F Résonance
- Резкое изменение характеристик колебаний механической системы, наступающее при совпадении собственных частот с частотой вынуждающей силы.
 П р и м е ч а н и е. Резонанс возможен также при наличии целочисленных соотношений между этими частотами.
- 61 Резонансная частота**
D Resonanz Frequenz
E Resonance frequency
F Fréquence de résonance
- Частота, соответствующая одному из максимумов амплитудно-частотной характеристики.
- 62 Антирезонансная частота**
D Antiresonanz Frequenz
E Antiresonance frequency
F Fréquence d'antirésonance
- Частота, соответствующая одному из минимумов амплитудно-частотной характеристики.
- 63 Скелетная кривая**
D Mittellinie
E Skeleton curve
- Кривая, к которой приближаются ветви амплитудно-частотной характеристики при стремлении к нулю вынуждающей силы в нелинейной системе без демпфирования.
- 64 Динамическая жесткость**
D Dynamische Starrheit
E Dynamic stiffness
- Отношение амплитуды гармонической вынуждающей силы к амплитуде гармонических вынужденных колебаний.
- 65 Динамическая податливость**
D Dynamische Nachgiebigkeit
E Dynamic admittance
- Величина, обратная динамической жесткости.

66 Комплексная динамическая жесткость

Комплексная жесткость

D Komplexe Starrheit

E Complex dynamic stiffness

F Impédance

Отношение амплитуды гармонической вынуждающей силы к комплексной амплитуде гармонических вынужденных колебаний.

67 Комплексная динамическая податливость

Комплексная податливость

D Komplexe dynamische Nachgiebigkeit

E Complex dynamic admittance

F Admittance

Величина, обратная комплексной динамической жесткости.

68 Коэффициент динамичности по перемещениям

Отношение амплитуды гармонических вынужденных колебаний к статическому перемещению под действием силы, равной амплитуде силового гармонического возбуждения, или к амплитуде кинематического гармонического возбуждения.

69 Коэффициент динамичности по ускорениям

Отношение амплитуды ускорения гармонических вынужденных колебаний к амплитуде ускорения кинематического гармонического возбуждения.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ РУССКИХ ТЕРМИНОВ

Числа обозначают номера терминов

Полужирными буквами указаны основные термины, светлыми — параллельные. В скобках заключены номера не рекомендуемых к применению терминов. Звездочкой отмечены номера дополнительных терминов, помещенных в примечаниях.

Термины, имеющие в своем составе несколько слов, расположены по алфавиту своих главных слов (обычно имен существительных в именительном падеже).

Запятая, стоящая после какого-либо слова, указывает на то, что при применении данного термина (в соответствии с написанием, принятым в настоящем сборнике) слова, стоящие после запятой, должны предшествовать словам, находящимся до запятой. Например, термин «частота, угловая» (44) следует читать «угловая частота»; термин «система, парциальная колебательная» (15) следует читать «парциальная колебательная система».

А

Автоколебания	20
Амплитуда	45
Амплитуда гармонических колебаний	45
Амплитуда гармонических колебаний, комплексная	49
Амплитуда, двойная	41
Амплитуда, комплексная	49

Б

Биения	28
-------------------------	----

В

Величина, колеблющаяся	2
Возбуждение, гармоническое	9
Возбуждение, кинематическое	7
Возбуждение колебаний, гармоническое	9
Возбуждение колебаний, кинематическое	7
Возбуждение колебаний, параметрическое	8
Возбуждение колебаний, силовое	6
Возбуждение, параметрическое	8
Возбуждение, силовое	6

Г

Гармоника	50
Гармоника периодических колебаний	50

Ж

Жесткость, динамическая	64
Жесткость, комплексная	66
Жесткость, комплексная динамическая	66

К

Колебания	1
Колебания, антифазные	27
Колебания, антифазные гармонические	27
Колебания, вынужденные	17
Колебания, гармонические	24
Колебания, главные	34
Колебания, затухающие	32
Колебания, комбинационные	31
Колебания, механические	1
Колебания, нарастающие	33
Колебания, параметрические	18
Колебания, периодические	19
Колебания, свободные	16
Колебания, синфазные	26
Колебания, синфазные гармонические	26
Колебания, синхронные	25
Колебания, случайные	23
Колебания, субгармонические	30
Колебания, супергармонические	29
Колебания, ультрагармонические	(29)
Колебания, установившиеся	22
Коэффициент демпфирования	39
Коэффициент демпфирования, критический	40
Коэффициент динамичности по перемещениям	68
Коэффициент динамичности по ускорениям	69
Коэффициент жесткости	35
Коэффициент податливости	36
Коэффициент собственной формы	56*
Коэффициент собственной формы колебаний	56*
Коэффициент сопротивления	37

Коэффициент сопротивления, критический	38
Кривая, скелетная	63

Н

Номер гармоник	51
--------------------------	----

П

Период	42
Период колебаний	42
Податливость, динамическая	65
Податливость, комплексная	67
Податливость, комплексная динамическая	67
Почти периодические колебания	21

Р

Размах	41
Размах колеблющейся величины	41
Резонанс	60

С

Самовозбуждение колебаний	10
Сдвиг фаз	48
Сдвиг фаз гармонических колебаний	48
Сила, возмущающая (3)	
Сила, восстанавливающая	4
Сила, вынуждающая	3
Система, автоколебательная	13
Система, автономная	12
Система, автономная колебательная	12
Система, колебательная	11
Система, линейная	14
Система, линейная колебательная	14
Система, механическая колебательная	11
Система, парциальная	15
Система, парциальная колебательная	15

Спектр собственных частот	54
Спектр частот	52
Спектр частот периодических колебаний	52

Ф

Фаза	46
Фаза гармонических колебаний	46
Фаза гармонических колебаний, начальная	47
Фаза, начальная	47
Форма колебаний	55
Форма колебаний, собственная	56
Форма, собственная	56

Х

Характеристика, амплитудно-частотная	59
Характеристика, амплитудно-частотная	57
Характеристика восстанавливающей силы	5
Характеристика, фазо-частотная	58

Ч

Частота, антирезонансная	62
Частота колебательной системы с линейным демпфированием, собственная	53*
Частота консервативной колебательной системы, собственная	53*
Частота, круговая (44)	
Частота периодических колебаний	43
Частота периодических колебаний, угловая	44
Частота, резонансная	61
Частота, собственная	53
Частота, угловая	44

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ НЕМЕЦКИХ ТЕРМИНОВ

A

Abklingende Schwingungen	32
Abklingungskonstante	37
Amplitude	45
Amplituden-Frequenz Charakteristik	57
Amplituden-Phasen-Frequenz Charakteristik	59
Angefachte Schwingungen	33
Antiresonanz Frequenz	62
Autonome Schwingungssystem	12

D

Dynamische Nachgiebigkeit	65
Dynamische Starrheit	64

E

Eigenfrequenz	53
Eigenschwingform	56
Erregekraft	3
Erzwungene Schwingungen	17

F

Fast periodische Schwingungen	21
Freie Schwingungen	16
Frequenz der periodischen Schwingungen	43
Frequenzgleiche Schwingungen	25

G

Gegenphasige Schwingungen	27
Gleichphasige Schwingungen	26

H

Harmonische	50
Harmonische Erregung	9
Harmonische Schwingungen	24

K

Komplexe Amplitude	49
Komplexe dynamische Nachgiebigkeit	67
Komplexe Starrheit	66
Krafterregung	6
Kreisfrequenz	44
Kritische Abklingungskonstante	38

L

Lineare Schwingungssystem	14
-------------------------------------	----

M

Mechanische Schwingungen	1
Mittellinie	63

N

Nachgiebigkeitskonstante	36
Nullphase	47

P

Parametererregte Schwingungen	18
Parametererregung	8
Periodendauer	42
Periodische Schwingungen	19
Phase	46
Phasen-Frequenz Charakteristik	58
Phasenverschiebung	48

R

Resonanz	60
Resonanz Frequenz	61
Rückstellkraft	4

S

Schwebungen	28
Schwingungende Größe	2
Schwingform	55
Schwingungssystem	11
Selbsterregende Schwingungssystem	13
Selbsterregte Schwingungen	20
Selbsterregung	10
Spektrum	52
Spektrum der Eigenfrequenzen	54
Spitze-spitze Wert	41
Stationäre Schwingungen	22
Steifigkeitskonstante	35
Subharmonische Schwingungen	30
Superharmonische Schwingungen	29

W

Wegerregung	7
-----------------------	---

Z

Zufallsschwingungen	23
-------------------------------	----

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АНГЛИЙСКИХ ТЕРМИНОВ

A

Almost-periodic vibration	21
Amplitude	45
Amplitude frequency characteristic	57
Amplitude phase frequency characteristic	59
Angular frequency	44
Antiphase vibration	27
Antiresonance frequency	62
Autonomous vibrating system	12

B

Beat	28
----------------	----

C

Combined vibration	31
Complex amplitude	49
Complex dynamic admittance	67
Complex dynamic stiffness	66
Compliance coefficient	36
Critical damping coefficient	38

D

Damping coefficient	37
Decaying vibration	32
Dynamic admittance	65
Dynamic stiffness	64

E

Exciting force	3
--------------------------	---

F

Force excitation	6
Forced vibration	17
Free vibration	16
Frequency	43
Frequency spectrum	52

H

Harmonic	50
Harmonic excitation	9
Harmonic number	51
Harmonic vibration	24

I

Initial phase	47
In-phase vibration	26

K

Kinematic excitation	7
--------------------------------	---

L

Linear vibrating system	14
-----------------------------------	----

M

Mode of vibration	55
-----------------------------	----

N

Natural frequency	53
Natural frequency spectrum	54
Natural mode	56

P

Parametric excitation	8
Parametric vibration	18
Partial vibrating system	15
Peak-to-peak value	41
Period	42
Periodic vibration	19
Phase	46
Phase frequency characteristic	58
Phase difference	48

Q

Quasiperiodic vibration	21
-----------------------------------	----

R

Random vibration	23
Resonance	60
Resonance frequency	61
Restoring force	4
Restoring force characteristic	5

S

Self-excitation	10
Self-excited system	13
Self-excited vibration	20
Skeleton curve	63
Stiffness coefficient	35
Steady state vibration	22
Synchronous vibration	25
Subharmonic vibration	30
Superharmonic vibration	29

Vibrating system	11
Vibration	1

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ФРАНЦУЗСКИХ ТЕРМИНОВ

A

Admittance	67
Amplitude complexe des vibrations harmoniques	49
Amplitude des vibrations harmoniques	45
Auto-excitation	10

B

Battements	28
----------------------	----

C

Coefficient d'amortissement	37, 39
Coefficient d'amortissement critique	38, 40
Coefficient de raideur	35
Courbe de résonance-amplitude	57
Courbe de résonance-phase	58
Courbe effort-déformation	5
Coefficient de souplesse	36

D

Décalage de phase des vibrations harmoniques	48
--	----

E

Excitation cinématique	7
Excitation forcée	6
Excitation harmonique	9
Excitation paramétrique	8

F

Force de rappel	4
Force excitatrice	3
Fréquence d'antirésonance	62
Fréquence de résonance	61
Fréquence des vibrations périodiques	43
Fréquence propre	53

G

Grandeur oscillante	2
-------------------------------	---

H

Harmonique	50
----------------------	----

I

Impédance	66
---------------------	----

M

Marge de vibration	41
Mode propre des vibrations	56
Modes propres de vibrations	34

N

Numéro d'harmonique	51
-------------------------------	----

P

Période de vibration	42
Phase des vibrations harmoniques	46
Phase initiale des vibrations harmoniques	47
Pulsation	44

R

Résonance	60
---------------------	----

S

Spectre	52
Spectre de fréquences	52
Spectre des fréquences propres	54
Système auto-oscillant	13
Système partiel	15
Système vibrant	11
Système vibrant autonome	12
Système vibrant linéaire	14

V

Vibrations aléatoires	23
Vibrations amorties	32
Vibrations auto-entretenues	20
Vibrations combinées	31
Vibrations d'amplitude croissante	33
Vibrations forcées	17
Vibrations harmoniques	24
Vibrations harmoniques en opposition	27
Vibrations harmoniques en phase	26
Vibrations libres	16
Vibrations mécaniques	1
Vibrations paramétriques	18
Vibrations périodiques	19
Vibrations preque périodiques	21
Vibrations sous harmoniques	30
Vibrations stationnaires	22
Vibrations sur harmoniques	29
Vibrations synchrones	25

П Р И Л О Ж Е Н И Е

ФАЗОВОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

1. **Фазовая плоскость.** Плоскость (обобщенная координата, обобщенная скорость), с помощью которой осуществляется геометрическое изображение движения автономной механической системы с одной степенью свободы.
 2. **Изображающая точка.** Точка фазовой плоскости с декартовыми координатами, равными одновременным значениям обобщенной координаты и обобщенной скорости механической системы.
 3. **Фазовая траектория.** Совокупность изображающих точек, характеризующих движение механической системы с заданными начальными условиями при непрерывном изменении времени.
 4. **Фазовый портрет.** Семейство фазовых траекторий механической системы с различными начальными условиями.
 5. **Особая точка.** Изображающая точка, соответствующая положению равновесия.
 6. **Центр.** Особая точка, соответствующая устойчивому положению равновесия, геометрически характеризующаяся тем, что фазовые траектории в окрестности этой точки представляют собой замкнутые кривые, окружающие эту точку.
 7. **Фокус.** Особая точка, геометрически характеризующаяся тем, что фазовые траектории в окрестности этой точки представляют собой спирали с бесконечным числом витков, проходящих через эту точку.
 8. **Устойчивый фокус.** Фокус, при котором изображающая точка приближается к нему.
 9. **Неустойчивый фокус.** Фокус, при котором изображающая точка удаляется от него.
 10. **Узел.** Особая точка, геометрически характеризующаяся тем, что фазовые траектории в окрестности этой точки проходят через нее, причем касательные к траекториям этой точки имеют конечный или бесконечный предел.
 11. **Устойчивый узел.** Узел, при котором изображающая точка приближается к нему.
 12. **Неустойчивый узел.** Узел, при котором изображающая точка хотя бы по одной фазовой траектории удаляется от нее.
 13. **Сепаратриса.** Кривая на фазовой плоскости, разделяющая области различного характера движений.
 14. **Предельный цикл.** Периодическое изолированное движение в автономной системе, изображаемое замкнутой фазовой траекторией, к которой или приближаются или от которой удаляются все близкие к ней траектории.
 15. **Устойчивый предельный цикл.** Предельный цикл, при котором фазовые траектории, соседние с фазовой траекторией этого цикла, в процессе движения стремятся к сближению с ней.
- П р и м е ч а н и е.** Устойчивому предельному циклу соответствуют автоколебания.

16. **Неустойчивый предельный цикл.** Предельный цикл, при котором хотя бы одна фазовая траектория, близкая к фазовой траектории этого цикла, в процессе движения удаляется от нее.
17. **Мягкое возбуждение автоколебаний.** Возбуждение автоколебаний, возникающее при сколь угодно малых отклонениях механической системы от положения неустойчивого равновесия.
18. **Жесткое возбуждение автоколебаний.** Возбуждение автоколебаний, возникающее при конечных отклонениях механической системы от положения устойчивого равновесия.

БУКВЕННЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ОСНОВНЫХ ВЕЛИЧИН

ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ БУКВЕННЫМИ ОБОЗНАЧЕНИЯМИ

1. В первом разделе термины, имеющие в своем составе несколько слов, расположены по алфавиту своих главных слов (имен существительных в именительном падеже). Запятая, стоящая после какого-либо слова (в составе термина), показывает, что при применении термина слова, стоящие после запятой, должны предшествовать словам, находящимся до запятой, т. е. в соответствии с обычным написанием и применением терминов, например: «жесткость, динамическая» следует читать «динамическая жесткость».

2. Запасные буквенные обозначения, указанные в таблице в графе «запасные», как правило, используются вместо основных обозначений в тех случаях, когда применение последних может вызвать недоразумение вследствие обозначения одной и той же буквой разных понятий (величин).

БУКВЕННЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ОСНОВНЫХ ВЕЛИЧИН МЕХАНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ (в порядке алфавита терминов)

№№ п/п	Термины	Буквенные обозначения	
		основные	запасные
1	Амплитуда гармонических колебаний, 45 *	A	
2	Амплитуда гармонических колебаний, комплексная, 49	$A_{(i\omega)}$	\bar{A}
3	Жесткость, динамическая, 64	D	
4	Жесткость, динамическая комплексная, 66	$D_{(i\omega)}$	\bar{D}
5	Коэффициент демпфирования, 39	δ	γ
6	Коэффициент демпфирования, критический, 40	δ_k	γ_k
7	Коэффициент динамичности по перемещениям, 68	$K_{дин}$	K_d
8	Коэффициент динамичности по ускорениям, 69	$K_{уск}$	K_y
9	Коэффициент жесткости, 35	c	
10	Коэффициент податливости, 36	e	
11	Коэффициент сопротивления, 37	b	
12	Коэффициент сопротивления, критический, 38	b_k	
13	Период колебаний, 42	T	t
14	Фаза гармонических колебаний, начальная, 47	φ	θ
15	Частота периодических колебаний, 43	f	
16	Частота периодических колебаний, угловая, 44	ω	
17	Частота, собственная, 53	λ	ω_c
18	Частота колебательной системы с линейным демпфированием, собственная, 53	λ_c	ω_{c_0}

* Здесь и в дальнейшем числами обозначены номера терминов, помещенных в данном сборнике.

БУКВЕННЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ОСНОВНЫХ ВЕЛИЧИН МЕХАНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ (в порядке алфавита)

Латинский алфавит			
A	— Амплитуда гармонических колебаний	$K_{\text{уск}}$	— Коэффициент динамичности по ускорениям
\bar{A}	— Комплексная амплитуда гармонических колебаний	T	— Период колебаний
$A(i\omega)$	— Комплексная амплитуда гармонических колебаний	t_k	— Период колебаний
b	— Коэффициент сопротивления	Греческий алфавит	
b_k	— Критический коэффициент сопротивления	γ	— Коэффициент демпфирования
c	— Коэффициент жесткости	γ_k	— Критический коэффициент демпфирования
D	— Динамическая жесткость	δ	— Коэффициент демпфирования
\bar{D}	— Комплексная динамическая жесткость	δ_k	— Критический коэффициент демпфирования
$D(i\omega)$	— Комплексная динамическая жесткость	θ	— Начальная фаза гармонических колебаний
e	— Коэффициент податливости	λ	— Собственная частота
f	— Частота периодических колебаний	λ_*	— Собственная частота колебательной системы с линейным демпфированием
K_d	— Коэффициент динамичности по перемещениям	φ	— Начальная фаза гармонических колебаний
$K_{\text{дин}}$	— Коэффициент динамичности по перемещениям	ω	— Угловая частота периодических колебаний
K_y	— Коэффициент динамичности по ускорениям	ω_c	— Собственная частота
		ω_{c*}	— Собственная частота колебательной системы с линейным демпфированием

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Терминология	6
I. Общие понятия	6
II. Виды механических колебательных систем	7
III. Виды механических колебаний	8
IV. Параметры линейных механических колебательных систем	9
V. Характеристики механических колебаний	10
Алфавитный указатель русских терминов	14
Алфавитный указатель немецких терминов	16
Алфавитный указатель английских терминов	17
Алфавитный указатель французских терминов	18
Приложение. Фазовое изображение движения механической системы	19
Буквенные обозначения основных величин	21
Правила пользования буквенными обозначениями	21
1. Буквенные обозначения основных величин механических колебаний (в порядке алфавита терминов)	21
2. Буквенные обозначения основных величин механических колебаний (в порядке алфавита)	22
Латинский алфавит	22
Греческий алфавит	22

Механические колебания

Основные понятия

Терминология.

Буквенные обозначения величин

Сборник рекомендуемых терминов

Выпуск 106

Утверждено к печати

Комитетом научно-технической терминологии

Редактор издательства М. М. Гальперин

Художественный редактор Н. Н. Власик

Технический редактор Т. А. Калининна

Корректоры Н. Б. Габасова, Г. Ю. Копьева

ИБ № 35388

Сдано в набор 27.04.87

Подписано к печати 24.11.87

Формат 60×90¹/₁₆

Бумага офсетная № 1

Гарнитура литературная

Печать офсетная

Усл. печ. л. 1,5. Усл. кр.-отт. 1,6. Уч.-изд. л. 1,5

Тираж 4150 экз. Тип. зак. 1545

Цена 35 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени

издательство «Наука»

117864, ГСП-7, Москва В-485,

Профсоюзная ул., 90.

Ордена Трудового Красного Знамени

Первая типография издательства «Наука».

199034, Ленинград, В-34, 9 линия, 12.

35 коп.