МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 8.417— 2024

Государственная система обеспечения единства измерений

ЕДИНИЦЫ ВЕЛИЧИН

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева») при участии Государственного предприятия «Узбекский национальный институт метрологии» (ГП «УзНИМ»)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 апреля 2024 г. № 172-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Азербайджан	AZ	Азстандарт
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узбекское агентство по техническому регулированию

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 мая 2024 г. № 684-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 8.417—2024 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 30 сентября 2024 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 8.417—2002

6 ИЗДАНИЕ (февраль 2025 г.) с Поправкой (ИУС № 5 2025 г.)

7 ИЗДАНИЕ (июнь 2025 г.) с Поправкой (ИУС № 9 2025 г.)

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024, 2025



В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Общие положения 2
5 Единицы Международной системы единиц (СИ) 2
6 Внесистемные единицы СИ, допускаемые к применению наравне с единицами СИ 7
7 Правила образования наименований и обозначений десятичных кратных и дольных единиц СИ . . 10
8 Правила написания обозначений единиц 12
Приложение А (обязательное) Международная система единиц и определяющие константы 15
Приложение Б (справочное) Единицы количества информации 16
Приложение В (обязательное) Правила образования когерентных производных единиц СИ 17
Приложение Г (справочное) Соотношение некоторых внесистемных единиц с единицами СИ 18
Библиография 20

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Государственная система обеспечения единства измерений

ЕДИНИЦЫ ВЕЛИЧИН

State system for ensuring the uniformity of measurements.
Units of quantities

Дата введения — 2024—09—30

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на применяемые в государствах — участниках Соглашения [1] единицы величин (далее — единицы), их наименования, обозначения, определения, а также правила применения и написания (если это не противоречит национальному законодательству); в том числе стандарт устанавливает русские — на языке межгосударственного общения — обозначения единиц, применяемых на межгосударственном пространстве.

Настоящий стандарт не распространяется на единицы количества продукции, единицы, приписываемые порядковым шкалам[1)], а также обозначения единиц величин для печатающих устройств с ограниченным набором знаков (по ГОСТ 8.430).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 8.430 Государственная система обеспечения единства измерений. Обозначения единиц физических величин для печатающих устройств с ограниченным набором знаков

ГОСТ IEC 60027-2 Обозначения буквенные, применяемые в электротехнике. Часть 2. Электросвязь и электроника

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по [2].

[1)] Под единицами, приписываемыми порядковым шкалам, понимают, например, единицы Международной сахарной шкалы, шкалы твердости, светочувствительности фотоматериалов.

Издание официальное

4 Общие положения

4.1 Подлежат обязательному применению единицы Международной системы единиц[1)], а также десятичные кратные и дольные этих единиц (разделы 5 и 7).

4.2 Допускается применять наравне с единицами по 4.1 единицы, не входящие в СИ, в соответствии с 6.1 и 6.2, их сочетания с единицами СИ, а также некоторые нашедшие широкое применение на практике десятичные кратные и дольные перечисленные в настоящем пункте единицы.

4.3 Временно допускается применять наравне с единицами по 4.1 единицы, не входящие в СИ, в соответствии с 6.3, а также получившие распространение кратные и дольные единицы и сочетания этих единиц с единицами по 4.1 и 4.2.

4.4 В разрабатываемых или пересматриваемых документах, а также в других публикациях значения величин выражают в единицах СИ, десятичных кратных и дольных этих единиц, и (или) в единицах, допустимых к применению в соответствии с 4.2.

Допускается в указанных документах применять единицы по 6.3, срок изъятия которых будет установлен в соответствии с международными соглашениями.

4.5 Во вновь принимаемых нормативных документах на средства измерений предусматривают их градуировку только в единицах СИ, десятичных кратных и дольных этих единиц или единицах, допустимых к применению в соответствии с 4.2 и 4.3.

4.6 Разрабатываемые или пересматриваемые нормативные документы на методики поверки средств измерений предусматривают поверку средств измерений, градуированных в единицах, установленных в настоящем стандарте.

4.7 Учебный процесс (включая учебники и учебные пособия) в учебных заведениях основывают на применении единиц в соответствии с 4.1—4.3. Выбор другой системы единиц допустим в некоторых случаях узкоспециализированной научной литературы и в учебном процессе специализированных учебных заведений.

4.8 При договорно-правовых отношениях в области сотрудничества с зарубежными странами, а также в поставляемых за границу вместе с экспортной продукцией (включая транспортную и потребительскую тару) технических и других документах применяют международные обозначения единиц.

4.9 В нормативных, конструкторских, технологических и других технических документах на продукцию различных видов применяют международные или русские обозначения единиц.

При этом независимо от того, какие обозначения использованы в документах на средства измерений, при указании единиц величин на табличках, шкалах и щитках этих средств измерений применяют международные обозначения единиц.

4.10 В публикациях допускается применять международные либо русские обозначения единиц. Одновременное применение обозначений обоих видов в одном и том же издании не допускается, за исключением публикаций по единицам величин.

В публикациях, включая нормативные, конструкторские, технологические и другие технические документы, учебно-методические, справочные и рекламные материалы, а также публикации в средствах массовой информации, русские обозначения единиц применяют только в текстах на русском языке.

В текстах на иных языках допускаются к применению только международные обозначения единиц или обозначения, установленные национальным законодательством.

4.11 Характеристики и параметры продукции, поставляемой на экспорт, в том числе средств измерений, могут быть выражены в единицах величин, установленных заказчиком.

4.12 Единицы количества информации, используемые при обработке, хранении и передаче результатов измерений величин, указаны в приложении Б.

5 Единицы Международной системы единиц (СИ)

5.1 Международная система единиц СИ задана фиксацией численных значений семи определяющих констант, указанных в приложении А (см. также [3]). Основные единицы СИ выводятся с помощью одной или нескольких определяющих констант. Основные единицы СИ указаны в таблице 1.

[1)] Международная система единиц (международное сокращенное наименование — SI) — когерентная (согласованная) система единиц, принятая и рекомендованная в 1960 г. на 11-м заседании Генеральной конференцией по мерам и весам (ГКМВ) и уточненная на последующих ГКМВ [3]. Современное определение международной системы единиц кратко приведено в приложении А.

Таблица 1 — Основные единицы СИ

Величина		Единицы величины			
Наименование	Обозначение размерности	Наименование	Обозначение		Определение
			международное	русское	
Время	T	секунда	s	с	Секунда — единица времени в СИ. Определяется путем принятия фиксированного числового значения частоты перехода сверхтонкого расщепления невозмущенного основного состояния атома цезия-133 Δv_{Cs} равным 9192631770 при выражении в единице Гц, что соответствует $с^{-1}$
Длина	L	метр	m	м	Метр — единица длины в СИ. Определяется путем принятия фиксированного числового значения скорости света в вакууме c равным 299 792 458 при выражении в единице $м \cdot с^{-1}$, где секунда определяется через частоту перехода в цезии Δv_{Cs}
Масса	M	килограмм	kg	кг	Килограмм — единица массы в СИ. Определяется путем принятия фиксированного числового значения постоянной Планка h равным $6{,}626\ 070\ 15 \cdot 10^{-34}$ при выражении в единице Дж · с, что соответствует $кг \cdot м^2 \cdot с^{-1}$, где метр и секунда определяются через c и Δv_{Cs}
Электрический ток, сила электрического тока	I	ампер	A	А	Ампер — единица электрического тока в СИ. Определяется путем принятия фиксированного числового значения элементарного заряда e равным $1{,}602\ 176\ 634 \cdot 10^{-19}$ при выражении в единице Кл, что соответствует А·с, где секунда определяется через Δv_{Cs}
Термодинамическая температура	θ	кельвин	K	К	Кельвин — единица термодинамической температуры в СИ. Определяется путем принятия фиксированного числового значения постоянной Больцмана k равным $1{,}380\ 649 \cdot 10^{-23}$ при выражении в единице Дж · $К^{-1}$, что соответствует $кг \cdot м^2 \cdot с^{-2} \cdot К^{-1}$, где килограмм, метр и секунда определяются через h, c и Δv_{Cs}
Количество вещества	N	моль	mol	моль	Моль — единица количества вещества в СИ. Один моль содержит точно $6{,}022\ 140\ 76 \cdot 10^{23}$ структурных элементов. Это число есть фиксированное числовое значение постоянной Авогадро N_A, выраженное в единице $моль^{-1}$ и называемое числом Авогадро. Количество вещества в системе является мерой количества конкретных структурных элементов. Структурными элементами могут быть атомы, молекулы, ионы, электроны и любые другие частицы или определенные группы частиц
Сила света	J	кандела	cd	кд	Кандела — единица силы света в заданном направлении в СИ. Определяется путем принятия фиксированного числового значения световой эффективности монохроматического излучения частотой $540 \cdot 10^{12}$ Гц K_{cd} равным 683 в единице лм · $Вт^{-1}$ или кд · ср · $кг^{-1} \cdot м^{-2} \cdot с^3$, где килограмм, метр и секунда определяются через h, c и Δv_{Cs}

Окончание таблицы 1

Примечания

1 Кроме термодинамической температуры (обозначение T) допускается применять также температуру по шкале Цельсия (обозначение t), определяемую выражением $t = T - T_0$, где $T_0 = 273{,}15$ К. Термодинамическую температуру выражают в кельвинах, температуру по шкале Цельсия — в градусах Цельсия (°С). По размеру градус Цельсия равен кельвину. Градус Цельсия — это специальное наименование, используемое в данном случае вместо наименования «кельвин».

2 Интервал или разность термодинамических температур выражают в кельвинах. Интервал или разность температур по шкале Цельсия допускается выражать как в кельвинах, так и в градусах Цельсия.

3 Обозначение температуры в Международной температурной шкале 1990 г., если ее необходимо отличить от термодинамической температуры, образуют путем добавления к обозначению термодинамической температуры индекса «90» (например, T_{90} или t_{90}) [4].

(Поправка)

5.2 Производные единицы СИ

5.2.1 Производные единицы СИ образуют по правилам образования когерентных производных единиц СИ (приложение В).

5.2.2 Примеры производных единиц СИ, образованных с использованием основных единиц СИ, приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Примеры производных единиц СИ, наименования и обозначения которых образованы с использованием наименований и обозначений основных единиц СИ

Величина		Наименование единицы	Обозначение единицы	
Наименование	Обозначение размерности		международное	русское
Площадь	L^2	квадратный метр	m^2	$м^2$
Объем, вместимость	L^3	кубический метр	m^3	$м^3$
Скорость	LT^{-1}	метр в секунду	$m\ s^{-1}$	$м\ с^{-1}$
Ускорение	LT^{-2}	метр на секунду в квадрате	$m\ s^{-2}$	$м\ с^{-2}$
Волновое число	L^{-1}	метр в минус первой степени	m^{-1}	$м^{-1}$
Плотность, массовая плотность	$L^{-3}M$	килограмм на кубический метр	$k \cdot m^{-3}$	$кг \cdot м^{-3}$
Поверхностная плотность	$L^{-2}M$	килограмм на квадратный метр	$kg \cdot m^{-2}$	$кг \cdot м^{-2}$
Удельный объем	L^3M^{-1}	кубический метр на килограмм	$m^3 \cdot kg^{-1}$	$м^3 \cdot кг^{-1}$
Плотность электрического тока	$L^{-2}I$	ампер на квадратный метр	$A \cdot m^{-2}$	$А \cdot м^{-2}$
Напряженность магнитного поля	$L^{-1}I$	ампер на метр	$A \cdot m^{-1}$	$А \cdot м^{-1}$
Молярная концентрация вещества	$L^{-3}N$	моль на кубический метр	$mol \cdot m^{-3}$	$моль \cdot м^{-3}$
Массовая концентрация вещества	$L^{-3}M$	килограмм на кубический метр	$kg \cdot m^{-3}$	$кг \cdot м^{-3}$
Яркость, освещенность	$L^{-2}J$	кандела на квадратный метр	$cd \cdot m^{-2}$	$кд \cdot м^{-2}$

(Поправка)

5.2.3 Производные единицы СИ, имеющие специальные наименования и обозначения, указаны в таблице 3. Эти единицы также могут быть использованы для образования других производных единиц СИ (таблица 4).

Таблица 3 — Производные единицы СИ, имеющие специальные наименования и обозначения

Наименование величины	Наименование единицы	Обозначение единицы		Выражение через основные и производные единицы СИ	Выражение через другие единицы СИ
		международное	русское		
Плоский угол	радиан[1)]	rad	рад	м/м	
Телесный угол	стерадиан[2)]	sr	ср	$м^2/м^2$	
Частота	герц[3)]	Hz	Гц	$с^{-1}$	
Сила	ньютон	N	Н	$кг \cdot м \cdot с^{-2}$	
Давление	паскаль	Pa	Па	$кг \cdot м^{-1} \cdot с^{-2}$	
Энергия, работа, количество теплоты	джоуль	J	Дж	$кг \cdot м^2 \cdot с^{-2}$	Н · м
Мощность	ватт	W	Вт	$кг \cdot м^2 \cdot с^{-3}$	Дж/с
Электрический заряд, количество электричества	кулон	C	Кл	А · с	
Электрическое напряжение, электрический потенциал, разность электрических потенциалов, электродвижущая сила	вольт	V	В	$кг \cdot м^2 \cdot с^{-3} \cdot А^{-1}$	Вт/А
Электрическая емкость	фарад	F	Ф	$кг^{-1} \cdot м^{-2} \cdot с^4 \cdot А^2$	Кл/В
Электрическое сопротивление	ом	Ω	Ом	$кг \cdot м^2 \cdot с^{-3} \cdot А^{-2}$	В/А
Электрическая проводимость	сименс	S	См	$кг^{-1} \cdot м^{-2} \cdot с^3 \cdot А^2$	А/В
Поток магнитной индукции, магнитный поток	вебер	Wb	Вб	$кг \cdot м^2 \cdot с^{-2} \cdot А^{-1}$	В · с
Плотность магнитного потока, магнитная индукция	тесла	T	Тл	$кг \cdot с^{-2} \cdot А^{-1}$	$Вб/м^2$
Индуктивность, взаимная индуктивность	генри	H	Гн	$кг \cdot м^2 \cdot с^{-2} \cdot А^{-2}$	Вб/А
Температура Цельсия	градус Цельсия[4)]	°C	°C	К	
Световой поток	люмен	lm	лм	кд · ср[5)]	
Освещенность	люкс	lx	лк	$кд \cdot ср \cdot м^{-2}$	$лм/м^2$
Активность нуклида в радиоактивном источнике (активность радионуклида)	беккерель	Bq	Бк	$с^{-1}$	
Поглощенная доза ионизирующего излучения, керма	грей	Gy	Гр	$м^2 \cdot с^{-2}$	Дж/кг
Эквивалентная доза ионизирующего излучения, эффективная доза ионизирующего излучения	зиверт	Sv	Зв	$м^2 \cdot с^{-2}$	Дж/кг
Активность катализатора	катал	kat	кат	моль · $с^{-1}$	

[1)] Радиан является когерентной единицей плоского угла. Радиан равен углу между двумя радиусами окружности, длина дуги окружности между которыми равна длине радиуса. Это также единица измерения фазового угла. Для периодических явлений фазовый угол увеличивается на 2π рад за один период. Радиан раньше считался дополнительной единицей СИ, но эта категория была отменена в 1995 г.

[2)] Стерадиан является когерентной единицей телесного угла. Стерадиан равен телесному углу с вершиной в центре сферы, вырезающему на поверхности сферы площадь, равную площади квадрата со стороной, равной радиусу сферы. Как и радиан, стерадиан ранее считался дополнительной единицей СИ.

Окончание таблицы 3

[3] Герц следует использовать только для периодических явлений, а беккерель — только для вероятностных процессов, относящихся к активности радионуклида.
[4] Градус Цельсия используют для выражения температуры Цельсия. Числовое значение разницы температур или температурного интервала, выражаемое в градусах Цельсия или кельвинах, одинаково.
[5] В фотометрии название «стерадиан» и его обозначение «ср» в выражениях для единиц обычно сохраняют.

(Поправка)

5.2.4 Единицы СИ электрических и магнитных величин образуют в соответствии с рационализованной формой уравнений электромагнитного поля. В эти уравнения входит магнитная постоянная вакуума μ_0, которой до принятия нового определения ампера было приписано точное значение. Новое определение ампера фиксирует значение элементарного заряда e вместо μ_0. В результате μ_0 должно определяться экспериментально. Из этого следует, что и диэлектрическая постоянная вакуума ε_0, и волновое сопротивление вакуума Z_0, и адмитанс (полная проводимость) вакуума Y_0 также должны определяться экспериментально и иметь ту же относительную стандартную неопределенность, что и μ_0, поскольку они связаны с диэлектрической постоянной вакуума соотношениями $\varepsilon_0 = \frac{1}{\mu_0 \cdot c^2}$, $Z_0 = \mu_0 \cdot c$, $Y_0 = \frac{1}{\mu_0 \cdot c}$. На момент принятия современного определения ампера μ_0 равна $4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м с относительной стандартной неопределенностью $2{,}3 \cdot 10^{-10}$.

Таблица 4 — Примеры производных единиц СИ, наименования и обозначения которых образованы с использованием специальных наименований и обозначений, указанных в таблице 3

Наименование производной величины	Наименование единицы	Обозначение единицы		Выражение единицы через основные единицы СИ
		международное	русское	
Момент силы	ньютон-метр	N m	Н · м	кг · м^2 · с$^{-2}$
Поверхностное натяжение	ньютон на метр	N/m	Н/м	кг · с$^{-2}$
Динамическая вязкость	паскаль-секунда	Pa s	Па · с	кг · м$^{-1}$ · с$^{-1}$
Пространственная плотность электрического заряда	кулон на кубический метр	C/m^3	Кл/м^3	А · с · м$^{-3}$
Электрическое смещение	кулон на квадратный метр	C/m^2	Кл/м^2	А · с · м$^{-2}$
Напряженность электрического поля	вольт на метр	V/m	В/м	кг · м · с$^{-3}$ · А$^{-1}$
Диэлектрическая проницаемость	фарад на метр	F/m	Ф/м	кг$^{-1}$ · м$^{-3}$ · с^4 · А^2
Магнитная проницаемость	генри на метр	H/m	Гн/м	кг · м · с$^{-2}$ · А$^{-2}$
Удельная энергия	джоуль на килограмм	J/kg	Дж/кг	м^2 · с$^{-2}$
Плотность энергии, удельная теплота сгорания	джоуль на кубический метр	J/m^3	Дж/м^3	кг · м$^{-1}$ · с$^{-2}$
Теплоемкость, энтропия	джоуль на кельвин	J/K	Дж/К	кг · м^2 · с$^{-2}$ · К$^{-1}$
Удельная теплоемкость, удельная энтропия	джоуль на килограмм-кельвин	J/(kg · K)	Дж/(кг · К)	м^2 · с$^{-2}$ · К$^{-1}$
Поверхностная плотность потока энергии	ватт на квадратный метр	W/m^2	Вт/м^2	кг · с$^{-3}$
Теплопроводность	ватт на метр-кельвин	W/(m · K)	Вт/(м · К)	кг · м^1 · с$^{-3}$ · К$^{-1}$
Молярная внутренняя энергия	джоуль на моль	J/mol	Дж/моль	кг · м^2 · с$^{-2}$ · моль$^{-1}$

Окончание таблицы 4

Наименование производной величины	Наименование единицы	Обозначение единицы		Выражение единицы через основные единицы СИ
		международное	русское	
Молярная энтропия, молярная теплоемкость	джоуль на моль-кельвин	J/(mol · K)	Дж/(моль · К)	кг · м^2 · с$^{-2}$ · моль$^{-1}$ · К$^{-1}$
Экспозиционная доза фотонного излучения (экспозиционная доза гамма- и рентгеновского излучений)	кулон на килограмм	C/kg	Кл/кг	А · с · кг$^{-1}$
Мощность поглощенной дозы	грей в секунду	Gy/s	Гр/с	м^2 · с$^{-3}$
Угловая скорость	радиан в секунду	rad/s	рад/с	с$^{-1}$
Угловое ускорение	радиан на секунду в квадрате	rad/s^2	рад/с^2	с$^{-2}$
Сила излучения	ватт на стерадиан	W/sr	Вт/ср	кг · м^2 · с$^{-3}$
Энергетическая яркость	ватт на стерадиан — квадратный метр	W/(sr · m^2)	Вт/(ср · м)	кг · с$^{-3}$
Концентрация каталитической активности	катал на кубический метр	kat/m^3	кат/м^3	mol · s^{-1} · m^{-3}
Примечание — Некоторым производным единицам СИ в честь ученых присвоены специальные наименования (таблица 3), обозначения которых записывают с прописной (заглавной) буквы. Такое написание обозначений этих единиц сохраняют в обозначениях производных единиц СИ (образованных с использованием этих единиц) и в других случаях.				

5.2.5 Обозначения производных единиц, не имеющих специальных наименований, должны содержать минимальное число обозначений единиц СИ со специальными наименованиями и основных единиц с возможно более низкими показателями степени.

Пример

Правильно:	***Неправильно:***
A/kg; А/кг	***C/(kg · s); Кл/(кг · с)***
Ω · m; Ом · м	***V · m/A; В · м/А***
	m^3 · kg/(s^3 · A^2); м^3 · кг/(с^3 · А^2)

6 Внесистемные единицы СИ, допускаемые к применению наравне с единицами СИ

6.1 Внесистемные единицы, указанные в таблице 5, допускаются к применению без ограничения срока наравне с единицами СИ. К некоторым из них допустимо применять приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц.

6.2 Без ограничения срока допускается применять единицы относительных и логарифмических величин. Некоторые относительные и логарифмические величины и их единицы указаны в таблице 6.

6.3 Единицы, указанные в таблице 7, временно допускается применять до принятия по ним соответствующих международных решений.

6.4 Соотношения некоторых внесистемных единиц с единицами СИ приведены в приложении Г. Допускается применение внесистемных единиц величин, указанных в приложении Г (если это не противоречит национальному законодательству). Внесистемные единицы величин рекомендуется применять только в случаях, когда количественные значения величин невозможно или нецелесообразно выражать в единицах СИ. При новых разработках применение этих внесистемных единиц не рекомендуется.

Таблица 5 — Внесистемные единицы, допустимые к применению наравне с единицами СИ

Наименование величины	Единица				
	Наименование	Обозначение		Соотношение с единицей СИ	Область применения
		международное	русское		
Масса	тонна	t	т	1 т=10^3 кг	Все области
	атомная единица массы[1),2)]	u dalton	а.е.м. дальтон	1 а.е.м. = 1,66053906660 (50) · 10^{-27} кг	Атомная физика
Время[2),3)]	минута	min	мин	1 мин = 60 с	Все области
	час	h	ч	1 ч = 60 мин = 3600 с	
	сутки	d	сут	1 сут=24 ч=86400 с	
Плоский угол[2)]	градус[2),4)]	...°	...°	1° = (π/180) рад	Все области
	минута[2),4)]	...′	...′	1′ = (1/60)° = (π/10800) рад	
	секунда[2),4)]	...″	...″	1″ = (1/60)′ = (π/648000) рад	
	град (гон)	gon	град	1 град = (π/200) рад	Геодезия
Объем, вместимость	литр[5)]	l	л	1 л = 10^{-3} · $м^3$	Все области
Длина	астрономическая единица	ua	а.е.	1 а.е.=149 597 870 700 м	Астрономия
	световой год	ly	св. год	9 460 730 472 580 800 м	
	парсек	pc	пк	3,085677 · 10^{16} м (приблизительно)	
Оптическая сила	диоптрия	—	дптр	1 · $м^{-1}$	Оптика
Площадь	гектар	ha	га	1 га = 10^4 $м^2$	Сельское и лесное хозяйство
Энергия	электрон-вольт	eV	эВ	1,602 176 634 · 10^{-19} Дж	Физика
	киловатт-час	kW·h	кВт · ч	3,6 · 10^6 Дж	Для счетчиков электрической энергии
Полная мощность	вольт-ампер	V·A	В · А		Электротехника
Реактивная мощность	вар	var	вар		Электротехника
Электрический заряд, количество электричества	ампер-час	A · h	А · ч	3,6 · 10^3 Кл	Электротехника

[1)] Здесь и далее см. [3] и [5].

[2)] Наименования и обозначения единиц времени (минута, час, сутки), плоского угла (градус, минута, секунда), астрономической единицы, диоптрии и атомной единицы массы не допускается применять с приставками.

[3)] Допускается также применять другие единицы, получившие широкое распространение, например неделя, месяц, год, век, тысячелетие.

[4)] Обозначения единиц плоского угла пишут над строкой.

[5)] Не рекомендуется применять при точных измерениях. При возможности смешения международного обозначения l («эль») с цифрой 1 допускается обозначение L.

(Поправка)

Таблица 6 — Некоторые относительные и логарифмические величины и их единицы

Наименование величины	Единица			
	Наименование	Обозначение		Значение
		международное	русское	
1 Относительная величина (безразмерностное отношение величины к одноименной величине, принимаемой за исходную): КПД; относительное удлинение; относительная плотность; деформация; относительные диэлектрическая и магнитная проницаемости; магнитная восприимчивость; массовая доля компонента; молярная доля компонента и т. п.	единица	1	1	1
	процент	%	%	$1 \cdot 10^{-2}$
	промилле	‰	‰	$1 \cdot 10^{-3}$
	миллионная доля	ppm	млн$^{-1}$	$1 \cdot 10^{-6}$
2 Логарифмическая величина (логарифм безразмерностного отношения величины к одноименной величине, принимаемой за исходную): уровень звукового давления; усиление, ослабление и т. п.[1)]	бел	B	Б	1 Б = $\lg(P_2/P_1)$ при $P_2 = 10 \cdot P_1$, 1 Б = $2 \cdot \lg(F_2/F_1)$ при $F_2 = \sqrt{10} \cdot F_1$, где P_1, P_2 — одноименные энергетические величины (мощность, энергия, плотность энергии и другие); F_1, F_2 — одноименные «силовые» величины (напряжение, сила тока, напряженность поля и другие)
	децибел	dB	дБ	0,1 Б
3 Логарифмическая величина (логарифм безразмерностного отношения величины к одноименной величине, принимаемой за исходную): уровень громкости	фон	phon	фон	1 phon равен уровню громкости звука, для которого уровень звукового давления равногромкого с ним звука частотой 1000 Hz равен 1 дБ
4 Логарифмическая величина (логарифм безразмерностного отношения величины к одноименной величине, принимаемой за исходную): частотный интервал	октава	—	окт	1 октава равна $\log_2(f_1/f_2)$ при $f_1/f_2 = 2$, где f_1, f_2 — частоты
	декада	—	дек	1 декада равна $\lg(f_1/f_2)$ при $f_1/f_2 = 10$, где f_1, f_2 — частоты
5 Логарифмическая величина (натуральный логарифм безразмерностного отношения величины к одноименной величине, принимаемой за исходную)	непер	Np	Нп	1 Нп = 0,8686...Б = 8,686...дБ

[1)] При выражении в логарифмических единицах разности уровней мощностей или амплитуд двух сигналов всегда существует квадратичная связь между отношением мощностей и соответствующим ему отношением амплитуд колебаний, поскольку параметры сигналов определяют для одной и той же нагрузки Z, т. е.

$$\frac{F_2^2}{Z} \Big/ \frac{F_1^2}{Z} = F_2^2 / F_1^2 = P_2 / P_1.$$

В теории автоматического регулирования часто определяют логарифм отношения $F_{вых}/F_{вх}$. В этом случае между отношением мощностей и отношением соответствующих напряжений нет квадратичной зависимости. Вместе с тем по ранее сложившейся практике применения логарифмических единиц, несмотря на отсутствие квадратичной связи между отношением мощностей и соответствующим ему отношением амплитуд колебаний, и в этом случае принято единицу «бел» определять следующим образом:

1 Б = $\lg(P_{вых}/P_{вх})$ при $P_{вых} = 10P_{вх}$,

1 Б = $2\lg(F_{вых}/F_{вх})$ при $F_{вых} = \sqrt{10}F_{вх}$.

Окончание таблицы 6

Задача установления связи между напряжениями и мощностями, если ее ставят, решается путем анализа электрических или других цепей.

[2)] В соответствии с [6] при необходимости указать исходную величину ее значение помещают в скобках за обозначением логарифмической величины, например для уровня звукового давления: L_p (re 20 μPa) = 20 dB; L_p (исх. 20 мкПа) = 20 дБ (re — начальные буквы слова reference, т. е. исходный). При краткой форме записи значение исходной величины указывают в скобках за значением уровня, например 20 dB (re 20 μPa) или 20 дБ (исх. 20 мкПа) [6].

Таблица 7 — Внесистемные единицы, временно допустимые к применению

Наименование величины	Единица				Область применения
	Наименование	Обозначение		Соотношение с единицей СИ	
		международное	русское		
Длина	морская миля	n mile	миля	1852 м (точно)	Морская, авиационная навигация
	фут	ft	фт	0,3048 м (точно)	Авиационная навигация
	ангстрем	Å	Å	10^{-10} м	Физика, оптика
Масса	карат	—	кар	$2 \cdot 10^{-4}$ кг (точно)	Добыча и производство драгоценных камней и жемчуга
Линейная плотность	текс	tex	текс	10^{-6} кг/м (точно)	Текстильная промышленность
Скорость	узел	kn	уз	0,514(4) м/с	Морская навигация
Ускорение	гал	Gal	Гал	0,01 м/с^2	Гравиметрия
Частота вращения	оборот в секунду	r/s	об/с	1 с$^{-1}$	Электротехника
	оборот в минуту	r/min	об/мин	1/60 с$^{-1}$ = = 0,016(6) с$^{-1}$	
Давление	бар миллиметр ртутного столба	bar mm Hg	бар мм рт.ст	10^5 Па 133,3224 Па	Физика, промышленность, медицина, метеорология, авиационная навигация

(Поправка)

7 Правила образования наименований и обозначений десятичных кратных и дольных единиц СИ

7.1 Наименования и обозначения десятичных кратных и дольных единиц СИ образуют с помощью множителей и приставок, указанных в таблице 8 (см. [3]).

Таблица 8 — Множители и приставки, используемые для образования наименований и обозначений десятичных кратных и дольных единиц СИ

Десятичный множитель	Приставка	Обозначение приставки		Десятичный множитель	Приставка	Обозначение приставки	
		международное	русское			международное	русское
10^1	дека	da	да	10^6	мега	M	М
10^2	гекто	h	г	10^9	гига	G	Г
10^3	кило	k	к	10^{12}	тера	T	Т

Окончание таблицы 8

Десятичный множитель	Приставка	Обозначение приставки		Десятичный множитель	Приставка	Обозначение приставки	
		международное	русское			международное	русское
10^{15}	пета	P	П	10^{-6}	микро	μ	мк
10^{18}	экса	E	Э	10^{-9}	нано	n	н
10^{21}	зетта	Z	З	10^{-12}	пико	p	п
10^{24}	иотта	Y	И	10^{-15}	фемто	f	ф
10^{27}	ронна	R	Рн	10^{-18}	атто	a	а
10^{30}	кветта	Q	Кв	10^{-21}	зепто	z	з
10^{-1}	деци	d	д	10^{-24}	иокто	y	и
10^{-2}	санти	c	с	10^{-27}	ронто	r	рн
10^{-3}	милли	m	м	10^{-30}	квекто	q	кв

7.2 Приставки набирают прямым шрифтом, как и обозначения единиц, вне зависимости от шрифта, используемого в остальном тексте, без пробела между ними и символом для единицы. Все кратные приставки пишут с прописной (заглавной) буквы, а дольные — со строчной (маленькой), за исключением дека (да), гекто (г) и кило (к). Названия всех приставок пишут строчными буквами, кроме тех, что стоят в начале предложения.

7.3 Совокупность символов, образованная приставкой и обозначением единицы, представляет собой новое неделимое обозначение единицы (кратная или дольная единица), которое может быть возведено в положительную или отрицательную степень или объединено с другими обозначениями единиц, чтобы сформировать составные обозначения единиц.

Примеры

1 пм (пикометр), ммоль (миллимоль), ГОм (гигаом), ТГц (терагерц).

2 2,3 см^3 = 2,3 (см)^3 = 2,3 (10^{-2} м)^3 = 2,3 10^{-6} м^3.

3 1 см$^{-1}$ = 1 (см)$^{-1}$ = 1 (10^{-2} м)$^{-1}$ = 10^2 м$^{-1}$ = 100 м$^{-1}$.

Таким же образом названия приставок неотделимы от названий единиц, к которым они прикреплены.

7.4 Составные обозначения для приставок, то есть образованные наложением двух или более обозначений, не допускаются. Это правило также применяется к двум или нескольким составным названиям приставок.

7.5 Килограмм — это единственная когерентная единица СИ, чье название и обозначение по историческим причинам включает в себя приставку. Названия и обозначения для кратных и дольных единиц массы образуются путем присоединения названия и обозначения приставки к названию единицы «грамм» и обозначению единицы «г» соответственно. Например, 10^{-6} кг записывают как миллиграмм (мг), а не микрокилограмм (мккг).

7.6 Если единица образована как произведение или отношение единиц, приставку или ее обозначение присоединяют к наименованию или обозначению первой единицы, входящей в произведение или в отношение.

Пример

Правильно:	***Неправильно:***
килопаскаль·секунда на метр	***паскаль·килосекунда на метр***
(kPa · s/m; кПа · с/м)	***(Pa · ks/m; Па · кс/м)***

Присоединять приставку ко второму множителю произведения или к знаменателю допускается лишь в обоснованных случаях, когда такие единицы широко распространены и переход к единицам, образованным в соответствии с первой частью настоящего пункта, связан с трудностями, например: тонна-километр (t · km; т · км), вольт на сантиметр (V/cm; В/см), ампер на квадратный миллиметр (A/mm^2; А/мм^2).

7.7 При выборе кратных и дольных единиц предпочтение отдают единицам, в которых показатель степени n десятичного множителя кратности или дольности кратен 3 (трем).

7.8 Выбор десятичной кратной или дольной единицы СИ определяется удобством ее применения. Из многообразия кратных и дольных единиц, которые могут быть образованы с помощью приставок, выбирают единицу, позволяющую получать числовые значения, приемлемые на практике.

В основном кратные и дольные единицы выбирают таким образом, чтобы числовые значения величины находились в диапазоне от 0,1 до 1000.

В некоторых случаях целесообразно применять одну и ту же кратную или дольную единицу, даже если числовые значения выходят за пределы диапазона от 0,1 до 1000, например в таблицах числовых значений для одной величины или при сопоставлении этих значений в одном тексте.

В некоторых областях всегда используют одну и ту же кратную или дольную единицу. Например, в чертежах, применяемых в машиностроении, линейные размеры всегда выражают в миллиметрах.

7.9 Для снижения вероятности ошибок при расчетах десятичные кратные и дольные единицы рекомендуется подставлять только в конечный результат, а в процессе вычислений все величины выражать в единицах СИ, заменяя приставки степенями числа 10.

8 Правила написания обозначений единиц

8.1 При написании значений величин применяют обозначения единиц буквами или специальными знаками (...°, ...′, ...″), причем устанавливают два вида буквенных обозначений: международное (с использованием букв латинского или греческого алфавита) и русское (с использованием букв русского алфавита). Устанавливаемые стандартом обозначения единиц приведены в таблицах 1—8.

8.2 Буквенные обозначения единиц печатают прямым шрифтом. В обозначениях единиц точку как знак сокращения не ставят.

8.3 Обозначения единиц помещают за числовыми значениями величин и в строку с ними (без переноса на следующую строку). Числовое значение, представляющее собой дробь с косой чертой, стоящее перед обозначением единицы, заключают в скобки.

Между последней цифрой числа и обозначением единицы оставляют пробел.

Пример

Правильно:	***Неправильно:***
100 kW;	***100kW;***
100 кВт;	***100кВт;***
80 %;	***80%;***
20 °C;	***20°C;***
(1/60) $с^{-1}$	***1/60/$с^{-1}$***

Исключения составляют обозначения в виде знака, поднятого над строкой, перед которыми пробел не оставляют.

Пример

Правильно:	***Неправильно:***
20°	***20 °***

8.4 При наличии десятичной дроби в числовом значении величины обозначение единицы помещают за всеми цифрами.

Пример

Правильно:	***Неправильно:***
423,06 т; 423,06 м;	***423 т 0,6; 423 м, 06;***
5,758° или 5°45,48';	***5°758 или 5°45',48;***
5°45' 28,8"	***5°45' 28",8***

8.5 При указании значений величин с предельными отклонениями числовые значения с предельными отклонениями заключают в скобки и обозначения единиц помещают за скобками или проставляют обозначение единицы за числовым значением величины и за ее предельным отклонением.

Пример

Правильно:	***Неправильно:***
(100,0 ± 0,1) kg; (100,0 ± 0,1) кг;	***100,0 ± 0,1 kg; 100,0 ± 0,1 кг***
50 g ± 1 g; 50 г ± 1 г	***50 ± 1 g; 50 ± 1 г***

8.6 Допускается применять обозначения единиц в заголовках граф и в наименованиях строк (боковиках) таблиц.

Пример 1

Номинальный расход, $м^3/ч$	***Верхний предел показаний, $м^3$***	***Цена деления крайнего правого ролика, $м^3$, не более***
40 и 60	***100000***	***0,002***
100, 160, 250, 400, 600 и 1000	***1000000***	***0,02***
2500, 4000, 6000 и 10000	***10000000***	***0,2***

Пример 2

Наименование показателя	***Значение при тяговой мощности, кВт***		
	18	***25***	***37***
Габаритные размеры, мм:			
длина	***3080***	***3500***	***4090***
ширина	***1430***	***1685***	***2395***
высота	***2190***	***2745***	***2770***
Колея, мм	***1090***	***1340***	***1823***
Просвет, мм	***275***	***640***	***345***

8.7 Допускается применять обозначения единиц в пояснениях обозначений величин к формулам. Помещать обозначения единиц в одной строке с формулами, выражающими зависимости между величинами или между их числовыми значениями, представленными в буквенной форме, не допускается.

Пример

Правильно:	***Неправильно:***
v = 3,6 s/t,	***v = 3,6 s/t км/ч,***
где v — скорость, км/ч;	***где s — длина пути, м;***
s — длина пути, м;	***t — длительность движения, с***
t — длительность движения, с	

8.8 Буквенные обозначения единиц, входящих в произведение, отделяют точками на средней линии как знаками умножения. Не допускается использовать для этой цели символ «х».

Пример

Правильно:	***Неправильно:***
N · m; Н · м;	***Nm; Нм***
$A · m^2$; $A · м^{2;}$	***Am^2; $Ам^2$;***
Pa · s; Па · с.	***Pas; Пас***

Допускается буквенные обозначения единиц, входящих в произведение, отделять пробелами, если это не вызывает недоразумения.

(Поправка)

8.9 В буквенных обозначениях отношений единиц в качестве знака деления используют только одну косую или горизонтальную черту. Допускается применять обозначения единиц в виде произведения обозначений единиц, возведенных в степени (положительные и отрицательные).

Если для одной из единиц, входящих в отношение, установлено обозначение в виде отрицательной степени (например, s^{-1}, m^{-1}, $К^{-1}$, $с^{-1}$, $м^{-1}$, $К^{-1}$), применять косую или горизонтальную черту не допускается.

Пример

Правильно:	***Неправильно:***
$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$; $Вт \cdot м^{-2} \cdot К^{-1}$;	***W/m²/K; Вт/м²/К;***
$\frac{W}{m^2K}$; $\frac{Вт}{м^2К}$	$\frac{\frac{W}{m^2}}{K}$; $\frac{\frac{Вт}{м^2}}{К}$.

8.10 При применении косой черты обозначения единиц в числителе и знаменателе помещают в строку, произведение обозначений единиц в знаменателе заключают в скобки.

Пример

Правильно:	***Неправильно:***
m/s; м/с;	m/s; $м/с$
W/(m · K); Вт/(м · К)	***W/m · K; Вт/м · К***

8.11 При указании производной единицы, состоящей из двух и более единиц, не допускается комбинировать буквенные обозначения и наименования единиц, т. е. для одних единиц указывать обозначения, а для других — наименования.

Пример

Правильно:	***Неправильно:***
80 км/ч;	***80 км/час;***
80 километров в час	***80 км в час***

8.12 Допускается применять сочетания специальных знаков: ...°, ...′, ...″, % и ‰ с буквенными обозначениями единиц, например ...°/s.

8.13 При указании диапазона числовых значений величины, выраженного в одних и тех же единицах величин, обозначение единицы величины указывают за каждым или за последним числовым значением диапазона, за исключением знаков: %, °С,...°, которые указывают за каждым числовым значением диапазона.

Пример

Правильно:	***Неправильно:***
от 10 до 100 кг;	***от 10 до 100 °С***
от 10 кг до 100 кг;	
от 10 °С до 100 °С	

Первое и последнее значения диапазона величины можно разделять тире.

Пример

Правильно:	***Неправильно:***
10 — 100 кг; 10 кг — 100 кг;	
10 °С — 100 °С	***10 — 100 °С***

Приложение А
(обязательное)

Международная система единиц и определяющие константы

Международной системой единиц СИ называется такая система единиц [3], в которой:

- частота сверхтонкого расщепления невозмущенного основного состояния атома цезия-133 Δv_{Cs} равна 9 192 631 770 Гц;
- скорость света в вакууме c равна 299 792 458 м/с;
- постоянная Планка h равна $6{,}626\,070\,15 \cdot 10^{-34}$ Дж с;
- элементарный заряд e равен $1{,}602\,176\,634 \cdot 10^{-19}$ Кл;
- постоянная Больцмана k равна $1{,}380\,649 \cdot 10^{-23}$ Дж/К;
- постоянная Авогадро N_A равна $6{,}022\,140\,76 \cdot 10^{23}$ моль$^{-1}$;
- световая эффективность монохроматического излучения частотой $540 \cdot 10^{12}$ Гц K_{cd} равна 683 лм/Вт,

где герц, джоуль, кулон, люмен и ватт, обозначаемые Гц, Дж, Кл, лм и Вт соответственно, связаны с единицами секунда, метр, килограмм, ампер, кельвин, моль и кандела, обозначаемые с, м, кг, А, К, моль, кд соответственно, следующими соотношениями: Гц = с$^{-1}$, Дж = кг м^2 с$^{-2}$, Кл = А с, лм = кд м^2 м$^{-2}$ = кд ср и Вт = кг м^2 с$^{-3}$.

Численные значения семи определяющих констант не имеют неопределенности.

До определений, принятых в 2018 г. (26-е заседание ГКМВ, Резолюция 1 [3]), СИ определялась через семь основных единиц, а производные вычислялись как произведения степеней основных единиц. При определении СИ фиксацией числовых значений определяющих констант разделение на основные и производные единицы в принципе больше не требуется, поскольку все они могут быть выведены непосредственно из определяющих констант. Тем не менее разделение на основные и производные единицы сохраняется для удобства и по историческим причинам.

Приложение Б
(справочное)

Единицы количества информации

Термин «количество информации» используют в устройствах цифровой обработки и передачи информации, например в цифровой вычислительной технике (компьютерах), для записи объема памяти запоминающих устройств, количества памяти, используемой компьютерной программой. Единицы количества информации приведены в таблице Б.1

Таблица Б.1 — Единицы количества информации

Наименование величины	Единица				Примечание
	наименование	обозначение		значение	
		международное	русское		
Количество информации	бит	bit	бит	1	Единица информации в двоичной системе счисления (двоичная единица информации)
	байт	B (byte)	Б[1)] (байт)	1 Б = 8 бит	
[1)] Обозначение «Б» для байта не является международным и его не следует путать с обозначением «Б» для логарифмической единицы бел.					

В соответствии с ГОСТ IEC 60027-2 единицы «бит» и «байт» применяют с приставками СИ, либо специальными кратными приставками для двоичных множителей [7], приведенными в таблице Б.2

Таблица Б.2 — Приставки для двоичных множителей

Множитель	Приставка	Обозначение	Полное название	Происхождение
2^{10}	киби	Ki (Ки)	килобинарный: $(2^{10})^1$	кило: $(10^3)^1$
2^{20}	меби	Mi (Ми)	мегабинарный: $(2^{10})^2$	мега: $(10^3)^2$
2^{30}	гиби	Gi (Ги)	гигабинарный: $(2^{10})^3$	гига: $(10^3)^3$
2^{40}	теби	Ti (Ти)	терабинарный: $(2^{10})^4$	тера: $(10^3)^4$
2^{50}	пеби	Pi (Пи)	петабинарный: $(2^{10})^5$	пета: $(10^3)^5$
2^{60}	эксби	Ei (Эи)	экзабинарный: $(2^{10})^6$	экза: $(10^3)^6$
2^{70}	зеби	Zi (Зи)	зеттабинарный: $(2^{10})^7$	зетта: $(10^3)^7$
2^{80}	йоби	Yi (Йи)	йоттабинарный: $(2^{10})^8$	йотта: $(10^3)^8$

Примеры

1 один кибибит: ***1 Кибит = 2^{10} бит = 1024 бит.***

2 один килобит: ***1 кбит = 10^3 бит = 1000 бит.***

3 один мебибайт: ***1 МиБ = 2^{20} Б = 1048576 Б.***

4 один мегабайт: ***1 МБ = 10^6 Б = 1000000 Б.***

Приложение В
(обязательное)

Правила образования когерентных производных единиц СИ

Когерентные производные единицы (далее — производные единицы) Международной системы единиц, как правило, образуют с помощью простейших уравнений связи между величинами (определяющих уравнений), в которых числовые коэффициенты равны 1. Для образования производных единиц обозначения величин в уравнениях связи заменяют обозначениями единиц СИ.

Пример

Единицу скорости образуют с помощью уравнения, определяющего скорость прямолинейно и равномерно движущейся материальной точки

$$v = \frac{S}{t},$$

где v — скорость;

S — длина пройденного пути;

t — время движения материальной точки.

Подстановка вместо S и t обозначений их единиц СИ дает

$$[v] = \frac{[S]}{[t]} = 1 \text{ м/с}.$$

Следовательно единицей скорости СИ является метр в секунду. Он равен скорости прямолинейно и равномерно движущейся материальной точки, при которой эта точка за время 1 с перемещается на расстояние 1 м.

Если уравнение связи содержит числовой коэффициент, отличный от 1, то для образования когерентной производной единицы СИ в правую часть подставляют обозначения величин со значениями в единицах СИ, дающими после умножения на коэффициент общее числовое значение, равное 1.

Пример

Если для образования единицы энергии используют уравнение

$$E = \frac{1}{2} m \cdot v^2,$$

где E — кинетическая энергия;

m — масса материальной точки;

v — скорость движения материальной точки,

то для образования когерентной единицы энергии СИ используют, например, уравнение

$$[E] = \frac{1}{2}(2[m] \cdot [v]^2) = \frac{1}{2}(2 \text{ кг})(1 \text{ м/с})^2 = 1 \text{ кг} \cdot \text{м/с}^2 \cdot \text{м} = 1 \text{ Н} \cdot \text{м} = 1 \text{ Дж}$$

или

$$[E] = \frac{1}{2}[m](\sqrt{2}([v])^2 = \frac{1}{2}(1 \text{ кг})(\sqrt{2} \cdot \text{м/с})^2 = 1 \text{ кг} \cdot \text{м/с}^2 \cdot \text{м} = 1 \text{ Н} \cdot \text{м} = 1 \text{ Дж}.$$

Следовательно единицей энергии СИ является джоуль (равный ньютон-метру). В приведенных примерах он равен кинетической энергии тела массой 2 кг, движущегося со скоростью 1 м/с, или же тела массой 1 кг, движущегося со скоростью $\sqrt{2}$ м/с.

Приложение Г
(справочное)

Соотношение некоторых внесистемных единиц с единицами СИ

Таблица Г.1

Наименование величины	Единица			
	Наименование	Обозначение		Соотношение с единицей СИ
		международное	русское	
Длина	икс-единица	X	икс-ед.	$1{,}00206 \cdot 10^{-13}$ м (приблизительно)
Площадь	барн	b	б	$1 \cdot 10^{-28}$ м^2
Масса	центнер	q	ц	100 кг
Телесный угол	квадратный градус	(sq. °)	$(°)^2$	$3{,}0462... \cdot 10^{-4}$ ср
Сила, вес	дина	dyn	дин	$1 \cdot 10^{-5}$ Н
	килограмм-сила	kgf	кгс	9,80665 Н (точно)
	килопонд	kp	—	9,80665 Н (точно)
	грамм-сила	gf	гс	$9{,}80665 \cdot 10^{-3}$ Н (точно)
	понд	p	—	$9{,}80665 \cdot 10^{-3}$ Н (точно)
	тонна-сила	tf	тс	9806,65 Н (точно)
Давление	килограмм-сила на квадратный сантиметр	kgf/cm^2	кгс/см^2	98066,5 Па (точно)
	килопонд на квадратный сантиметр	kp/cm^2	—	98066,5 Па (точно)
	миллиметр водяного столба	mm H_2O	мм вод.ст.	9,80665 Па (точно)
	торр	Torr	—	133,322 Па
	килопонд на квадратный миллиметр	kp/mm^2	—	$9{,}80665 \cdot 10^6$ Па (точно)
Работа, энергия	эрг	erg	эрг	$1 \cdot 10^{-7}$ Дж
Мощность	лошадиная сила	—	л.с.	735,499 Вт
Динамическая вязкость	пуаз	P	П	0,1 Па · с
Кинематическая вязкость	стокс	St	Ст	$1 \cdot 10^{-4}$ м^2/с
Удельное электрическое сопротивление	ом-квадратный миллиметр на метр	$\Omega \cdot$ mm^2/m	Ом · мм^2/м	$1 \cdot 10^{-6}$ Ом · м
Магнитный поток	максвелл	Mx	Мкс	$1 \cdot 10^{-8}$ Вб
Магнитная индукция	гаусс	Gs	Гс	$1 \cdot 10^{-4}$ Т
Магнитодвижущая сила, разность магнитных потенциалов	гильберт	Gb	Гб	$(10/4\pi)$ А = 0,795775 А
Напряженность магнитного поля	эрстед	Oe	Э	$(10^3/4\pi)$ А/м = 79,5775 А/м

Окончание таблицы Г.1

Наименование величины	Единица			
	Наименование	Обозначение		Соотношение с единицей СИ
		международное	русское	
Количество теплоты, термодинамический потенциал (внутренняя энергия, энтальпия, изохорно-изотермический потенциал), теплота фазового превращения, теплота химической реакции	калория (международная)	cal	кал	4,1868 Дж (точно)
Поглощенная доза ионизирующего излучения, керма	рад	rad, rd	рад	0,01 Гр
Эквивалентная доза ионизирующего излучения, эффективная доза ионизирующего излучения	бэр	rem	бэр	0,01 Зв
Экспозиционная доза фотонного излучения (экспозиционная доза гамма- и рентгеновского излучений)	рентген	R	Р	$2{,}58 \cdot 10^{-4}$ Кл/кг (точно)
Активность нуклида в радиоактивном источнике (активность радионуклида)	кюри	Ci	Ки	$3{,}70 \cdot 10^{10}$ Бк (точно)
Длина	микрон	μ	мк	$1 \cdot 10^{-6}$ м
Угол поворота	оборот	r	об	2π рад = 6,28 рад
Магнитодвижущая сила, разность магнитных потенциалов	ампер-виток	At	ав	1 А
Яркость	нит	nt	нт	1 кд/м^2
Площадь	ар	a	а	100 м^2

(Поправка)

Библиография

[1] Соглашение о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации от 13 марта 1992 года

gost.e-ecolog.ru

[2] РМГ 29–2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения

[3] Международная система единиц СИ (брошюра СИ). Издание 9-е — 2019. — Версия 2.01. — Декабрь 2022 (МБМВ, Севр, Франция)

[4] Международная температурная шкала 1990 г. (МТШ-90) МБМВ (опубликовано онлайн на английском и французском языках)

[5] ССД СНГ 317–2019 Таблицы стандартных справочных данных. Фундаментальные физические константы

[6] IEC 60027-3:2002[1)] Letter symbols to be used in electrical technology — Part 3: Logarithmic and related quantities, and their units

(Обозначения буквенные, применяемые в электротехнике. Часть 3. Логарифмические и относительные величины и единицы)

[7] IEC 80000-13:2008[2)] Quantities and units — Part 13: Information science and technology

(Величины и единицы. Часть 13. Информатика и информационные технологии)

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 60027-3—2016 «Государственная система обеспечения единства измерений. Обозначения буквенные, применяемые в электротехнике. Часть 3. Логарифмические и относительные величины и единицы».

[2)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 80000-13—2016 «Государственная система обеспечения единства измерений. Величины и единицы. Часть 13. Информатика и информационные технологии».

УДК 53.081:006.354 МКС 17.020

Ключевые слова: единица, обозначение единицы, величина, единица величины, когерентная единица, размерность, безразмерностная величина, система единиц, Международная система единиц (СИ)

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Подписано в печать 17.07.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,37. Тираж 21. Зак. 285.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано в ФГБУ «Институт стандартизации»,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

МКС 17.020

Поправка к ГОСТ 8.417—2024 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Таблица 1. Примечания. Примечание 1	Термодинамическую температуру выражают в Кельвинах, По размеру градус Цельсия равен Кельвину.	Термодинамическую температуру выражают в кельвинах. По размеру градус Цельсия равен кельвину.
Примечание 2	Интервал или разность термодинамических температур выражают в Кельвинах. Интервал или разность температур по шкале Цельсия допускается выражать как в Кельвинах, так и в градусах Цельсия.	Интервал или разность термодинамических температур выражают в кельвинах. Интервал или разность температур по шкале Цельсия допускается выражать как в кельвинах, так и в градусах Цельсия.
Таблица 7. Графа «Единица». Подзаголовок «русское» для наименования величины «Давление»	мм.рт.ст	мм рт.ст.
Пункт 8.8. ***Пример «Неправильно:»***	***W/m^2/K; Вт/м^2/К;***	***Nm; Нм;***
Таблица Г.1. Графа «Единица». Подзаголовок «русское» для наименования величины «Давление»	мм вод. ст.	мм вод.ст.

(ИУС № 5 2025 г.)

МКС 17.020

Поправка к ГОСТ 8.417—2024 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Таблица 2. Графа «Обозначение единицы». Подзаголовок «русское» для наименования величины «Удельный объем»	$м^{-3} \cdot кг^{-1}$	$м^{3} \cdot кг^{-1}$
Таблица 3. Сноска [4)]	, выражаемое в градусах Цельсия или Кельвина, одинаково.	, выражаемое в градусах Цельсия или кельвинах, одинаково.
Таблица 5. Графа «Единица». Подзаголовок «Соотношение с единицей СИ» для наименования величины «Длина»	1а.е.	1 а.е.

(ИУС № 9 2025 г.)

gost.e-ecolog.ru