ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ УЗБЕКИСТАНА

Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан

ЕДИНИЦЫ ВЕЛИЧИН

Издание официальное

Узбекское агентство
стандартизации, метрологии и сертификации

Ташкент

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA VA SERTIFIKATLASHTIRISH
MA’LUMOT-KUTUBXONASI

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Научно-исследовательским институтом стандартизации, метрологии и сертификации (**НИИСМС**)

2 УТВЕРЖДЕН постановлением Узбекского агентства стандартизации, метрологии и сертификации (**Агентство Узстандарт**) № 05-01
от 11.01.2005 г.

3 ВЗАМЕН РСТ Уз 8.012-94

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории Узбекистана публикуются в указателе, издаваемом Агентством Узстандарт. В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе, издаваемом Агентством Узстандарт

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории Узбекистана принадлежит Агентству Узстандарт

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA
VA DAVLAT
SERTIFIKATI
BO'LIMIDAGI

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения 2
4 Общие положения 2
5 Единицы Международной системы единиц 4
6 Единицы, не входящие в Международную систему единиц 10
7 Правила образования наименований и обозначений десятичных кратных и дольных единиц Международной системы единиц 13
8 Правила написания обозначений единиц 15
Приложение А (справочное) Единицы количества информации..... 18
Приложение В (обязательное) Правила образования когерентных производных единиц Международной системы единиц 19
Приложение С (справочное) Соотношение некоторых внесистемных единиц с единицами Международной системы единиц 20
Приложение D (рекомендуемое) Рекомендации по выбору десятичных кратных и дольных единиц Международной системы единиц 23
Библиография 33

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA VA DAVLAT NAZORATI
DEPARTAMENTI

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ УЗБЕКИСТАНА

Ўзбекистон Республикасининг
ўлчашлар бирлилигини таъминлаш давлат тизими
КАТТАЛИКЛАР БИРЛИКЛАРИ

Государственная система обеспечения единства измерений
Республики Узбекистан
ЕДИНИЦЫ ВЕЛИЧИН

State system for ensuring the uniformity of measurements
of Republic of Uzbekistan
UNITS OF QUANTITIES

Дата введения 12.01.2005г.
без ограничения срока действия

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает единицы величин (далее - единицы), в том числе единицы физических величин, применяемые в Узбекистане: наименования, обозначения единиц, соответствующие международным обозначениям, определения и правила применения этих единиц.

Настоящий стандарт не устанавливает единицы величин, используемые в научных исследованиях и публикациях их результатов, если в них не рассматривают и не используют результаты измерения конкретных величин, единицы величин, оцениваемых по условным шкалам[1)], единицы количества продукции, единицы, которые получают по экспертным оценкам, а также обозначения единиц физических величин для печатающих устройств с ограниченным набором знаков (по ГОСТ 8.430).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.417:2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин

ГОСТ 8.430-88 Государственная система обеспечения единства измерений. Обозначения единиц физических величин для печатающих устройств с ограниченным набором знаков

1) Под условными шкалами понимают, например, Международную сахарную шкалу, шкалы твердости, светочувствительности фотоматериалов, шкалы сейсмичности,

Издание официальное

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI STANDARTLASHTIRISH, METROLOGIYA VA SERTIFIKATLASHTIRISH AGENTLIGI
1306
«12» 01 2005 yilda
Davlat ro'yxatiga olindi

O‘z DSt 8.010.1:2001 Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Метрология. Термины и определения. Часть 1. Основные и общие термины

O‘z DSt 8.010.2:2003 Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Метрология. Термины и определения. Часть 2. Средства измерений и их параметры

O‘z DSt 8.010.3:2004 Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Метрология. Термины и определения. Часть 3. Метрологическая служба

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на территории Республики Узбекистан по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. 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 в соответствии с O‘z DSt 8.010.1, O‘z DSt 8.010.2 и O‘z DSt 8.010.3.

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 настоящего стандарта).

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

4.3 Временно допускаются к применению наравне с единицами по 4.1 единицы, не входящие в SI, в соответствии с 6.3, а также некоторые получившие распространение кратные и дольные единицы и сочетания этих единиц с единицами по 4.1 и 4.2.

---

1) Международная система единиц (международное сокращенное наименование - SI) – когерентная система единиц, принятая и рекомендованная в 1960 г. XI Генеральной конференцией по мерам и весам (ГКМВ) и уточненная на последующих ГКМВ [1].

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

4.4 В нормативных документах и во всех других видах вновь разрабатываемых и пересматриваемых документах, в научно-технических и иных публикациях, в том числе публикациях средств массовой информации, учебной, учебно-методической и справочной литературе значения величин выражают в единицах SI, десятичных кратных и дольных этих единиц, и (или) в единицах, допускаемых к применению в соответствии с 4.2, и используют наименования единиц, установленных настоящим стандартом.

Допускается в указанных документах, публикациях и литературе применять единицы (их наименования и обозначения) по 6.3 настоящего стандарта, срок изъятия которых будет установлен в соответствии с международными соглашениями.

4.5 В научно-технических публикациях на русском языке, допускается применять либо обозначения единиц, установленные настоящим стандартом, либо русские обозначения единиц, установленные ГОСТ 8.417.

Одновременное применение русских обозначений единиц, установленных ГОСТ 8.417 и международных обозначений единиц, установленных настоящим стандартом, в одном и том же издании не допускается, за исключением публикаций по единицам величин.

4.6 Во вновь принимаемых нормативных документах на средства измерений предусматривают их градуировку только в единицах SI, десятичных кратных и дольных этих единиц или единицах, допускаемых к применению в соответствии с 4.2 и 4.3 настоящего стандарта.

4.7 Вновь разрабатываемые или пересматриваемые нормативные документы на методики поверки средств измерений должны предусматривать поверку средств измерений, градуированных в единицах, установленных в настоящем стандарте.

4.8 В учебном процессе всех учебных заведений независимо от их принадлежности и формы собственности используют наименования и обозначения единиц величин в соответствии с 4.1 - 4.3 настоящего стандарта.

4.9 При договорно-правовых отношениях в области сотрудничества с зарубежными странами, а также в поставляемых за границу вместе с экспортной продукцией различных видов технических и других документах (включая транспортную и потребительскую тару) применяют единицы, установленные настоящим стандартом.

Допускается выражать характеристики и параметры продукции, поставляемой на экспорт, в том числе средств измерений, в единицах величин, установленных заказчиком.

4.10 При договорно-правовых отношениях в области сотрудничества с государствами-членами Содружества Независимых Государств (СНГ), а также в поставляемых в эти государства вместе с экспортной продукцией технических и других документах (включая транспортную и потребительскую тару), допускается применять русские наименования и обозначения единиц, установленные ГОСТ 8.417.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA
VA DAVLAT NAZORATI
DEPARTAMENTI

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 обозначения единиц, установленные настоящим стандартом.

4.11 Единицы количества информации, используемые при обработке, хранении и передаче результатов измерений величин, указаны в приложении А настоящего стандарта.

5 Единицы международной системы единиц

5.1 Международная система единиц состоит из основных и производных единиц.

5.2 Основные единицы SI указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Основные единицы Международной системы единиц (SI)

Величина		Единица		
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение	Определение
Длина	*L*	метр	m	Метр есть длина пути, проходимого светом в вакууме за интервал времени 1/299 792 458 s [XVII ГКМВ (1983 г.), Резолюция 1]
Масса	*M*	килограмм	kg	Килограмм есть единица массы, равная массе международного прототипа килограмма [I ГКМВ (1889 г.) и III ГКМВ (1901 г.)]
Время	*T*	секунда	s	Секунда есть время, равное 9 192 631 770 периодам излучения, соответствующего переходу между двумя сверхтонкими уровнями основного состояния атома цезия-133 [XIII ГКМВ (1967 г.), Резолюция 1]
Электрический ток (сила электрического тока)	*I*	ампер	A	Ампер есть сила неизменяющегося тока, который при прохождении по двум параллельным прямолинейным проводникам бесконечной длины и ничтожно малой площади кругового поперечного сечения, расположенным в вакууме на расстоянии 1 m один от другого, вызывал бы на каждом участке проводника длиной 1 m силу взаимодействия, равную $2 \cdot 10^{-7}$ N [МКМВ (1946 г.) Резолюция 2, одобренная IX ГКМВ (1948 г.)].

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA VA SIFAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Окончание таблицы 1

Величина		Единица		
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение	Определение
Термодинамическая температура	θ	кельвин	K	Кельвин есть единица термодинамической температуры, равная 1/273,16 части термодинамической температуры тройной точки воды [XIII ГКМВ (1967 г.) Резолюция 4]
Количество вещества	N	моль	mol	Моль есть количество вещества системы, содержащей столько же структурных элементов, сколько содержится атомов в углероде-12 массой 0,012 kg. При применении моля структурные элементы должны быть специфицированы и могут быть атомами, молекулами, ионами, электронами и другими частицами или специфицированными группами частиц [XIV ГКМВ (1971 г.), Резолюция 3]
Сила света	J	кандела	cd	Кандела есть сила света в заданном направлении источника, испускающего монохроматическое излучение частотой $540 \cdot 10^{12}$ Hz, энергетическая сила света которого в этом направлении составляет 1/683 W/sr [XVI ГКМВ (1979 г.) Резолюция 3]

Примечания

1 Кроме термодинамической температуры (обозначение T), допускается применять также температуру Цельсия (обозначение t), определяемую выражением $t = T - T_0$, где $T_0 = 273{,}15$ К. Термодинамическую температуру выражают в кельвинах, температуру Цельсия — в градусах Цельсия. 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 Цельсия допускается выражать как в кельвинах, так и в градусах Цельсия.

3 Обозначение Международной практической 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}) [2].

5.3 Производные единицы SI

5.3.1 Производные единицы SI образуют по правилам образования когерентных производных единиц SI (приложение В).

O'ZBEKISTON DAVLAT STANDARTLASHTIRISH, METROLOGIYA VA DAVLAT NAZORATI AGENTLIGI

5.3.2 Примеры производных единиц SI, образованных с использованием основных единиц SI, приведены в таблице 2.

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

Величина		Единица	
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение
Площадь	L^2	квадратный метр	m^2
Объем, вместимость	L^3	кубический метр	m^3
Скорость	LT^{-1}	метр в секунду	m/s
Ускорение	LT^{-2}	метр на секунду в квадрате	m/s^2
Плотность	$L^{-3}M$	килограмм на кубический метр	kg/m^3
Волновое число	L^{-1}	метр в минус первой степени	m^{-1}
Удельный объем	L^3M^{-1}	кубический метр на килограмм	m^3/kg
Плотность электрического тока	$L^{-2}I$	ампер на квадратный метр	A/m^2
Напряженность магнитного поля	$L^{-1}I$	ампер на метр	A/m
Молярная концентрация компонента	$L^{-3}N$	моль на кубический метр	mol/m^3
Яркость	$L^{-2}J$	кандела на квадратный метр	cd/m^2

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

5.3.4 Единицы SI электрических и магнитных величин образуют в соответствии с рационализованной формой уравнений электромагнитного поля. В эти уравнения входит магнитная постоянная μ_0 вакуума, которой приписано точное значение, равное $4\pi \cdot 10^{-7}$ H/m или 12,566 370 614...$\cdot 10^{-7}$ H/m (точно).

В соответствии с решениями XVII Генеральной конференции по мерам и весам - ГКМВ (1983 г.) о новом определении единицы длины - метра значение скорости распространения плоских электромагнитных волн в вакууме c_0 принято равным 299 792 458 m/s (точно).

В эти уравнения входят также электрическая постоянная ε_0 вакуума, значение которой принято равным 8,854 187 817....10^{-12} F/m (точно).

5.3.5 С целью повысить точность размеров производных электрических единиц на основе эффекта Джозефсона и квантового эффекта Холла Международным комитетом мер и весов (МКМВ) с 1 января 1990 г. введены условные значения константы Джозефсона $K_{J\text{-}90} = 4{,}835979 \cdot 10^{14}$ Hz/V (точно) [МКМВ, Рекомендация 1, 1988 г.] и константы Клитцинга $R_{K\text{-}90} = 25812{,}807\ \Omega$ (точно) [МКМВ, Рекомендация 2, 1988 г.].

STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Примечание— Рекомендации 1 и 2 МКМВ не означают, что пересмотрены определения единицы электродвижущей силы — вольта и единицы электрического сопротивления — ома Международной системы единиц.

Таблица 3 – Производные единицы SI, имеющие специальные наименования и обозначения

Величина		Единица		
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение	Выражение через основные и производные единицы SI
Плоский угол	L	радиан	rad	$m \cdot m^{-1} = 1$
Телесный угол	L	стерадиан	sr	$m^2 \cdot m^{-2} = 1$
Частота	T^{-1}	герц	Hz	s^{-1}
Сила	LMT^{-2}	ньютон	N	$m \cdot kg \cdot s^{-2}$
Давление	$L^{-1}MT^{-2}$	паскаль	Pa	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
Энергия, работа, количество теплоты	L^2MT^{-2}	джоуль	J	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
Мощность	L^2MT^{-3}	ватт	W	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$
Электрический заряд, количество электричества	TI	кулон	C	$s \cdot A$
Электрическое напряжение, электрический потенциал, разность электрических потенциалов, электродвижущая сила	$L^2MT^{-3}I^{-1}$	вольт	V	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
Электрическая емкость	$L^{-2}M^{-1}T^4I^2$	фарад	F	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
Электрическое сопротивление	$L^2MT^{-3}I^{-2}$	ом	Ω	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$
Электрическая проводимость	$L^{-2}M^{-1}T^3I^2$	сименс	S	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^3 \cdot A^2$
Поток магнитной индукции, магнитный поток	$L^2MT^{-2}I^{-1}$	вебер	Wb	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
Плотность магнитного потока, магнитная индукция	$MT^{-2}I^{-1}$	тесла	T	$kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
Индуктивность, взаимная индуктивность	$L^2MT^{-2}I^{-2}$	генри	H	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
Температура Цельсия	θ	градус Цельсия	°C	K
Световой поток	J	люмен	lm	$cd \cdot sr$
Освещенность	$L^{-2}J$	люкс	lx	$m^{-2} \cdot cd \cdot sr$
Активность нуклида в радиоактивном источнике (активность радионуклида)	T^{-1}	беккерель	Bq	s^{-1}
Поглощенная доза ионизирующего излучения, керма	L^2T^{-2}	грей	Gy	$m^2 \cdot s^{-2}$
Эквивалентная доза ионизирующего излучения, эффективная доза ионизирующего излучения	L^2T^{-2}	зиверт	Sv	$m^2 \cdot s^{-2}$

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA VA DAVLAT NAZORATI
DOSTONLIGI

Окончание таблицы 3

Величина		Единица		
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение	Выражение через основные и производные единицы SI
Активность катализатора	NT^{-1}	катал	kat	$mol \cdot s^{-1}$

Примечания

1 В таблицу 3 включены единица плоского угла – радиан и единица телесного угла – стерадиан.

2 В Международную систему единиц при ее принятии в 1960 г. на XI ГКМВ (Резолюция 12) входило три класса единиц: основные, производные и дополнительные (радиан и стерадиан). ГКМВ классифицировала единицы радиан и стерадиан как «дополнительные, оставив открытым вопрос о том, являются они основными единицами или производными». В целях устранения двусмысленного положения этих единиц Международный комитет мер и весов в 1980 г. (Рекомендация 1) решил интерпретировать класс дополнительных единиц SI как класс безразмерных производных единиц, для которых ГКМВ оставляет открытой возможность применения или неприменения их в выражениях для производных единиц SI. В 1995 г. XX ГКМВ (Резолюция 8) постановила исключить класс дополнительных единиц в SI, а радиан и стерадиан считать безразмерными производными единицами SI (имеющими специальные наименования и обозначения), которые могут быть использованы или не использованы в выражениях для других производных единиц SI (по необходимости).

3 Единица катал введена в соответствии с резолюцией 12 XXI ГКМВ [3].

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

Величина		Единица		
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение	Выражение через основные и производные единицы SI
Момент силы	L^2MT^{-2}	ньютон-метр	N·m	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
Поверхностное натяжение	MT^{-2}	ньютон на метр	N/m	$kg \cdot s^{-2}$
Динамическая вязкость	$L^{-1}MT^{-1}$	паскаль-секунда	Pa·s	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-1}$
Пространственная плотность электрического заряда	$L^{-3}TI$	кулон на кубический метр	C/m^3	$m^{-3} \cdot s \cdot A$
Электрическое смещение	$L^{-2}TI$	кулон на квадратный метр	C/m^2	$m^{-2} \cdot s \cdot A$
Напряженность электрического поля	$LMT^{-3}I^{-1}$	вольт на метр	V/m	$m \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
Диэлектрическая проницаемость	$L^{-3}M^{-1}T^4I^2$	фарад на метр	F/m	$m^{-3} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA VA DAVLAT GUVOHNOMASI
DOSHKARMASI

Окончание таблицы 4

Величина		Единица		
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение	Выражение через основные и производные единицы SI
Магнитная проницаемость	$LMT^{-2}I^{-2}$	генри на метр	H/m	$m \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
Удельная энергия	L^2T^{-2}	джоуль на килограмм	J/kg	$m^2 \cdot s^{-2}$
Теплоемкость системы, энтропия системы	$L^2MT^{-2}\theta^{-1}$	джоуль на кельвин	J/K	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot K^{-1}$
Удельная теплоемкость, удельная энтропия	$L^2T^{-2}\theta^{-1}$	джоуль на килограмм-кельвин	J/(kg·K)	$m^2 \cdot s^{-2} \cdot K^{-1}$
Поверхностная плотность потока энергии	MT^{-3}	ватт на квадратный метр	W/m^2	$kg \cdot s^{-3}$
Теплопроводность	$LMT^{-3}\theta^{-1}$	ватт на метр-кельвин	W/(m·K)	$m \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot K^{-1}$
Молярная внутренняя энергия	$L^2MT^{-2}N^{-1}$	джоуль на моль	J/mol	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot mol^{-1}$
Молярная энтропия, молярная теплоемкость	$L^2MT^{-2}\theta^{-1}N^{-1}$	джоуль на моль-кельвин	J/(mol·K)	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$
Экспозиционная доза фотонного излучения (экспозиционная доза гамма- и рентгеновского излучений)	$M^{-1}TI$	кулон на килограмм	C/kg	$kg^{-1} \cdot s \cdot A$
Мощность поглощенной дозы	L^2T^{-3}	грей в секунду	Gy/s	$m^2 \cdot s^{-3}$
Угловая скорость	T^{-1}	радиан в секунду	rad/s	s^{-1}
Угловое ускорение	T^{-2}	радиан на секунду в квадрате	rad/s^2	s^{-2}
Сила излучения	L^2MT^{-3}	ватт на стерадиан	W/sr	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot sr^{-1}$
Энергетическая яркость	MT^{-3}	ватт на стерадиан-квадратный метр	$W/(sr \cdot m^2)$	$kg \cdot s^{-3} \cdot sr^{-1}$

Примечание - Некоторым производным единицам SI в честь ученых присвоены специальные наименования (таблица 3), обозначения которых записывают с прописной (заглавной) буквы. Такое написание обозначений этих единиц сохраняют в обозначениях других производных единиц SI (образованных с использованием этих единиц) и в других случаях.

5.3.6 Обозначения производных единиц, не имеющих специальных наименований, должны содержать минимальное число обозначений единиц SI со специальными наименованиями и основных единиц с возможно более

O'ZBEKISTON DAVLAT
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA VA
SERTIFIKATLASHTIRISH

низкими показателями степени, например:

Правильно:	Неправильно:
A/kg;	C/(kg·s);
Ω·m;	V·m/A;
	$m \cdot kg/(s^3 \cdot A^2)$.

6 Единицы, не входящие в Международную систему единиц

6.1 Внесистемные единицы, указанные в таблице 5, допускаются к применению без ограничения срока наравне с единицами SI.

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 SI приведены в приложении С. При новых разработках применение этих внесистемных единиц не рекомендуется.

Таблица 5 - Внесистемные единицы, допущенные к применению наравне с единицами SI

Наименование величины	Единица			
	Наименование	Обозначение	Соотношение с единицей SI	Область Применения
Масса	тонна	t	$1 \cdot 10^3$ kg	Все области
	атомная единица массы [1), 2)]	u	$1{,}6605402 \cdot 10^{-27}$ kg (приблизительно)	Атомная физика
Время [2), 3)]	минута час сутки	min h d	60 s 3600 s 86400 s	Все области
Плоский угол [2)]	градус [2), 4)] минута [2), 4)] секунда [2), 4)]	… ° … ′ … ″	$(\pi/180)$ rad $=1{,}745329\ldots \cdot 10^{-2}$ rad $(\pi/10800)$ rad $=2{,}908882\ldots \cdot 10^{-4}$ rad $(\pi/648000)$ rad $=4{,}848137\ldots \cdot 10^{-6}$ rad	Все области
	град (гон)	gon	$(\pi/200)$ rad $=1{,}57080\ldots \cdot 10^{-2}$ rad	Геодезия
Объем, вместимость	литр [5)]	l	$1 \cdot 10^{-3}$ m^3	Все области
Длина	астрономическая единица световой год парсек	ua ly pc	$1{,}49598 \cdot 10^{11}$ m (приблизительно) $9{,}4605 \cdot 10^{15}$ m (приблизительно) $3{,}0857 \cdot 10^{16}$ m (приблизительно)	Астрономия
Оптическая сила	диоптрия	dptr	$1 \cdot m^{-1}$	Оптика
Площадь	гектар	ha	$1 \cdot 10^4$ m^2	Сельское и лесное хозяйство

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA VA DAVLAT
SINOVLARI BO'LIMI

Окончание таблицы 5

Наименование величины	Единица			
	Наименование	Обозначение	Соотношение с единицей SI	Область применения
Энергия	электрон-вольт	eV	$1{,}60218 \cdot 10^{-19}$ J (приблизительно)	Физика
	киловатт-час	kW·h	$3{,}6 \cdot 10^{6}$ J	Для счетчиков электрической энергии
Полная мощность	вольт-ампер	V·A		Электротехника
Реактивная мощность	вар	var		Электротехника
Электрический заряд, количество электричества	ампер-час	A·h	$3{,}6 \cdot 10^{3}$ C	Электротехника

[1] Здесь и далее см. ГСССД 1-87 [4]

[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 обозначения *l* («эль») с цифрой 1 допускается обозначение L.

Таблица 6 – Некоторые относительные и логарифмические величины и их единицы

Наименование величины	Единица		
	Наименование	Обозначение	Значение
1 Относительная величина (безразмерное отношение физической величины к одноименной физической 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
	процент	%	$1 \cdot 10^{-2}$
	промилле	‰	$1 \cdot 10^{-3}$
	миллионная доля	ppm	$1 \cdot 10^{-6}$
	миллиардная доля	ppb	$1 \cdot 10^{-9}$

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Продолжение таблицы 6

Наименование величины	Единица		
	Наименование	Обозначение	Значение
2 Логарифмическая величина (логарифм безразмерного отношения физической величины к одноименной физической величине, принимаемой за исходную): уровень звукового давления; усиление; ослабление и т. п. [2]	бел [1]	B	1 B = lg (P_2/P_1) при $P_2 = 10\,P_1$ 1 B = 2 lg (F_2/F_1) при $F_2 = \sqrt{10}\,F_1$, где P_2, P_1 – одноименные энергетические величины (мощность, энергия, плотность энергии и т. п.); F_2, F_1 – одноименные «силовые» величины (напряжение, ток, напряженность поля и т. п.)
	децибел	dB	0,1 B
3 Логарифмическая величина (логарифм безразмерного отношения физической величины к одноименной физической величине, принимаемой за исходную): уровень громкости	фон	phon	1 phon равен уровню громкости звука, для которого уровень звукового давления равногромкого с ним звука частотой 1000 Hz равен 1 dB
4 Логарифмическая величина (логарифм безразмерного отношения физической величины к одноименной физической величине, принимаемой за исходную):	октава	oct	1 oct = $\log_2 (f_2/f_1)$ при $f_2/f_1 = 2$;
	декада	dek	1 dek = lg (f_2/f_1) при $f_2/f_1 = 10$, где f_2, f_1 – частоты
5 Логарифмическая величина (натуральный логарифм безразмерного отношения физической величины к одноименной физической величине, принимаемой за исходную)	непер	Np	1 Np = 0,8686… B = 8,686... dB

Примечания

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.

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

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

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

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

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Окончание таблицы 6

2 В соответствии с международным стандартом МЭК 27-3 при необходимости указать исходную величину ее значение помещают в скобках за обозначением логарифмической величины, например для уровня звукового давления: *Lp* (re 20 μPa) = 20 dB (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) [5].

Таблица 7- Внесистемные единицы, временно допускаемые к применению

Наименование величины	Единица			
	Наименование	Обозначение	Соотношение с единицей SI	Область Применения
Длина	морская миля	n mile	1852 m (точно)	Морская навигация
Масса	метрический карат	car	$2 \cdot 10^{-4}$ kg (точно)	Добыча и производство драгоценных камней и жемчуга
Линейная плотность	текс	tex	$1 \cdot 10^{-6}$ kg/m (точно)	Текстильная промышленность
Скорость	узел	kn	0,514(4) m/s	Морская навигация
Ускорение	гал	Gal	0,01 m/s^2	Гравиметрия
Частота вращения	оборот в секунду оборот в минуту	r/s r/min	1 s^{-1} 1/60 s^{-1} = 0,016(6) s^{-1}	Электротехника
Давление	бар	bar	$1 \cdot 10^5$ Pa	Физика

7 Правила образования наименований и обозначений десятичных кратных и дольных единиц Международной системы единиц

7.1 Наименования и обозначения десятичных кратных и дольных единиц SI образуют с помощью множителей и приставок, указанных в таблице 8.

Таблица 8 – Множители и приставки, используемые для образования наименований и обозначений десятичных кратных и дольных единиц SI

Десятичный множитель	Приставка	Обозначение приставки	Десятичный множитель	Приставка	Обозначение приставки
10^{24}	иота	Y	10^{-1}	деци	d
10^{21}	зетта	Z	10^{-2}	санти	c
10^{18}	экса	E	10^{-3}	милли	m
10^{15}	пета	P	10^{-6}	микро	μ
10^{12}	тера	T	10^{-9}	нано	n
10^{9}	гига	G	10^{-12}	пико	p
10^{6}	мега	M	10^{-15}	фемто	f
10^{3}	кило	k	10^{-18}	атто	a
10^{2}	гекто	h	10^{-21}	зепто	z
10^{1}	дека	da	10^{-24}	иокто	y

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

7.2 Присоединение к наименованию и обозначению единицы двух или более приставок подряд не допускается. Например, вместо наименования единицы микромикрофарад следует писать пикофарад.

Примечания

1 В связи с тем, что наименование основной единицы массы — килограмм содержит приставку «кило», для образования кратных и дольных единиц массы используют дольную единицу массы - грамм (0,001 kg), и приставки присоединяют к слову «грамм», например миллиграмм (mg) вместо микрокилограмм (μkg).

2 Дольную единицу массы - грамм допускается применять, не присоединяя приставку (обозначение единицы - g).

7.3 Приставку или ее обозначение следует писать слитно с наименованием единицы или, соответственно, с обозначением последней.

7.4 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.

Правильно:	Неправильно:
килопаскаль-секунда на метр (kPa·s/m).	паскаль-килосекунда на метр (Pa·ks/m).

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), вольт на сантиметр (V/cm), ампер на квадратный миллиметр (A/mm^2).

7.5 Наименования кратных и дольных единиц исходной единицы, возведенной в степень, образуют, присоединяя приставку к наименованию исходной единицы. Например, для образования наименования кратной или дольной единицы площади - квадратного метра, представляющей собой вторую степень единицы длины - метра, приставку присоединяют к наименованию этой последней единицы: квадратный километр, квадратный сантиметр и т. д.

7.6 Обозначения кратных и дольных единиц исходной единицы, возведенной в степень, образуют добавлением соответствующего показателя степени к обозначению кратной или дольной единицы исходной единицы, причем показатель означает возведение в степень кратной или дольной единицы (вместе с приставкой).

Примеры

1 $5\ km^2 = 5(10^3\ m)^2 = 5 \cdot 10^6\ m^2$.

2 $250\ cm^3/s = 250(10^{-2}\ m)^3/s = 250 \cdot 10^{-6}\ m^3/s$.

3 $0{,}002\ cm^{-1} = 0{,}002(10^{-2}\ m)^{-1} = 0{,}002 \cdot 100\ m^{-1} = 0{,}2\ m^{-1}$.

7.7 Рекомендации по выбору десятичных кратных и дольных единиц SI даны в приложении D.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA VA SERTIFIKATLASHTIRISH
DSt SAMPLE

8 Правила написания обозначений единиц

8.1 При написании значений величин применяют обозначения единиц буквами или специальными знаками (...°, ...', ..."). 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.

Правильно:	Неправильно:
100 kW	100kW
80 %	80%
20 °C	20°C
(1/60) s^{-1}.	(1/60)s^{-1}.

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

Правильно:	Неправильно:
20°.	20 °.

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

Правильно:	Неправильно:
423,06 m	423 m 0,6
5,758° или 5°45,48'	5°758 или 5°45',48
или 5°45'28,8".	или 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.

Правильно:	Неправильно:
(100,0 ± 0,1) kg	100,0 ± 0,1 kg
50 g ± 1 g.	50 ± 1 g.

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

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA VA SERTIFIKATLASHTIRISH
DAVLAT QO'MITASI

Пример 1

Номинальный расход, m^3/h	*Верхний предел показаний, m^3*	*Цена деления крайнего правого ролика, m^3, не более*
40 и 60	*100 000*	*0,002*
100, 160, 250, 400, 600 и 1 000	*1 000 000*	*0,02*
2 500, 4 000, 6 000 и 10 000	*10 000 000*	*0,2*

Пример 2

Наименование показателя	*Значение при тяговой мощности, kW*		
	18	*25*	*37*
Габаритные размеры, mm:			
длина	*3 080*	*3 500*	*4 090*
ширина	*1 430*	*1 685*	*2 395*
высота	*2 190*	*2 745*	*2 770*
Колия, mm	*1 090*	*1 340*	*1 823*
Просвет, mm	*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.

Правильно:	Неправильно:
$v = 3{,}6\ s/t$,	$v = 3{,}6\ s/t$ km/h,
где v — скорость, km/h;	где s - путь, m;
s - путь, m;	t - время, s.
t - время, s.	

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

Правильно:	Неправильно:
N·m	Nm
$A \cdot m^2$	Am^2
Pa·s.	Pas.

В машинописных текстах допускается точку не поднимать.

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

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}, K^{-1}, c^{-1}),

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
KUZATISHLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

применять косую или горизонтальную черту не допускается.

Правильно:	Неправильно:
$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$	$W/m^2/K$
$\frac{W}{m^2 \cdot K}$.	$\frac{\frac{W}{m^2}}{K}$.

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

Правильно:	Неправильно:
m/s	m/s
W/(m·K).	W/m·K.

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.

Правильно:	Неправильно:
80 km/h	80 km/час
80 километров в час.	80 km в час.

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

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Приложение А
(справочное)

Единицы количества информации

Таблица А.1

	Единица			Примечание
	Наименование	Обозначение	Значение	
Количество информации [1)]	бит [2)] байт [2), 3)]	bit B (byte)	1 1 B = 8 bit	Единица информации в двоичной системе счисления (двоичная единица информации)

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

[2)] В соответствии с международным стандартом МЭК 60027-2 единицы «бит» и «байт» применяют с приставками SI (таблица 8 и раздел 7) [6].

[3)] Исторически сложилась такая ситуация, что с наименованием «байт» некорректно (вместо $1000 = 10^3$ принято $1024 = 2^{10}$) использовали (и используют) приставки SI: 1 Kbyte = 1024 byte, 1 Mbyte = 1024 Kbyte, 1 Gbyte = 1024 Mbyte и т. д. При этом обозначение Kbyte начинают с прописной буквы в отличие от строчной буквы «k» для обозначения множителя 10^3.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Приложение В
(обязательное)

Правила образования когерентных производных единиц Международной системы единиц

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 SI дает

$$[v] = [s]/[t] = 1 \text{ m/s}.$$

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

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

Пример— Если для образования единицы энергии используют уравнение

$$E = \frac{1}{2} mv^2$$

где E *- кинетическая энергия;*
m *- масса материальной точки;*
v *- скорость движения материальной точки, -*
то для образования когерентной единицы энергии SI используют, например, уравнение

$$[E] = \frac{1}{2} (2\,[m]\cdot[v]^2) = \frac{1}{2} (2 \text{ kg})(1 \text{ m/s})^2 = 1 \text{ kg}\cdot\text{m/s}^2\cdot\text{m} = 1 \text{ N}\cdot\text{m} = 1 \text{ J}$$

или

$$[E] = \frac{1}{2}[m](\sqrt{2}\,[v])^2 = \frac{1}{2} (1 \text{ kg})(\sqrt{2} \text{ m/s})^2 = 1 \text{ kg}\cdot\text{m/s}^2\cdot\text{m} = 1 \text{ N}\cdot\text{m} = 1 \text{ J}$$

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

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA VA DAVLAT NAZORATI
DOSTGARMASI

Приложение С
(справочное)

Соотношение некоторых внесистемных единиц с единицами Международной системы единиц

Таблица С.1

Наименование величины	Единица		
	Наименование	Обозначение	Соотношение с единицей SI
Длина	ангстрем икс-единица	Å X	$1 \cdot 10^{-10}$ m $1{,}00206 \cdot 10^{-13}$ m (приблизительно)
Площадь	барн	b	$1 \cdot 10^{-28}$ m^2
Масса	центнер	q	100 kg
Телесный угол	квадратный градус	ϵ°	$3{,}0462\ldots \cdot 10^{-4}$ sr
Сила, вес	дина килограмм-сила килопонд грамм-сила понд тонна-сила	dyn kgf kp gf p tf	$1 \cdot 10^{-5}$ N 9,80665 N (точно) 9,80665 N (точно) $9{,}80665 \cdot 10^{-3}$ N (точно) $9{,}80665 \cdot 10^{-3}$ N (точно) 9806,65 N (точно)
Давление	килограмм-сила на квадратный сантиметр килопонд на квадратный сантиметр миллиметр водяного столба миллиметр ртутного столба торр	kgf/cm^2 kp/cm^2 mm H_2O mm Hg Torr	98066,5 Pa (точно) 98066,5 Pa (точно) 9,80665 Pa (точно) 133,322 Pa 133,322 Pa
Напряжение (механическое)	килограмм-сила на квадратный миллиметр килопонд на квадратный миллиметр	kgf/mm^2 kp/mm^2	$9{,}80665 \cdot 10^6$ Pa (точно) $9{,}80665 \cdot 10^6$ Pa (точно)
Работа, энергия	эрг	erg	$1 \cdot 10^{-7}$ J
Мощность	лошадиная сила (метрическая)	h.f.	735,49875 W (точно)
Динамическая вязкость	пуаз	P	0,1 Pa·s
Кинематическая вязкость	стокс	St	$1 \cdot 10^{-4}$ m^2/s
Удельное электрическое сопротивление	ом-квадратный миллиметр на метр	$\Omega \cdot$mm^2/m	$1 \cdot 10^{-6}$ Ω·m
Магнитный поток	максвел	Mx	$1 \cdot 10^{-8}$ Wb
Магнитная индукция	гаусс	Gs	$1 \cdot 10^{-4}$ T
Магнитодвижущая сила, разность магнитных потенциалов	гильберт	Gb	$(10/4\pi)$ A = 0,795775 A

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
NUVSFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
DOSKARMASI

Продолжение таблицы С.1

Наименование величины	Единица		
	Наименование	Обозначение	Соотношение с единицей SI
Напряженность магнитного поля	эрстед	Oe	$(10^3/4\pi)$ A/m = = 79,5775 A/m
Количество теплоты, термодинамический потенциал (внутренняя энергия, энтальпия, изохорно-изотермический потенциал), теплота фазового превращения, теплота химической реакции	калория (международная) калория термохимическая калория 15-градусная	cal cal_{th} cal_{15}	4,1868 J (точно) 4,1840 J (приблизительно) 4,1855 J (приблизительно)
Поглощенная доза ионизирующего излучения, керма	рад	rad, rd	0,01 Gy
Эквивалентная доза ионизирующего излучения, эффективная доза ионизирующего излучения	бэр	rem	0,01 Sv
Экспозиционная доза фотонного излучения (экспозиционная доза гамма- и рентгеновского излучений)	рентген	R	$2{,}58 \cdot 10^{-4}$ C/kg (точно)
Активность нуклида в радиоактивном источнике (активность радионуклида)	кюри	Ci	$3{,}70 \cdot 10^{10}$ Bq (точно)
Длина	микрон	μ	$1 \cdot 10^{-6}$ m
Угол поворота	оборот	r	2π rad = 6,28 rad

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Окончание таблицы С.1

Наименование величины	Единица		
	Наименование	Обозначение	Соотношение с единицей SI
Магнитодвижущая сила, разность магнитных потенциалов	ампер-виток	At	1 A
Яркость	нит	nt	1 cd/m^2
Площадь	ар	a	100 m^2

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Приложение D
(рекомендуемое)

Рекомендации по выбору десятичных кратных и дольных единиц Международной системы единиц

D.1 Выбор десятичной кратной или дольной единицы SI 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 принципе кратные и дольные единицы выбирают таким образом, чтобы числовые значения величины находились в диапазоне от 0,1 до 1000.

D.1.1 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.

D.1.2 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.

D.2 В таблице D.1 указаны рекомендуемые для применения кратные и дольные единицы SI.

Представленные в таблице D.1 кратные и дольные единицы SI для данной величины не следует считать исчерпывающими, так как они могут не охватывать всех величин, применяемых в развивающихся и вновь возникающих областях науки и техники. Тем не менее, рекомендуемые кратные и дольные единицы SI способствуют единообразию представления значений величин, относящихся к различным областям науки и техники.

В таблице D.1 указаны также получившие широкое распространение на практике кратные и дольные единицы, применяемые наравне с единицами SI.

D.3 Для величин, не указанных в таблице D.1, используют кратные и дольные единицы, выбранные в соответствии с D.1.

D.4 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 SI, заменяя приставки степенями числа 10.

Таблица D.1

Наименование величины	Обозначение			
	единиц SI	рекомендуемых кратных и дольных единиц SI	единиц, не входящих в SI	кратных и дольных единиц, не входящих в SI
Часть I Пространство и время				
Плоский угол	rad (радиан)	mrad μrad	… ° (градус) … ' (минута) … " (секунда)	-
Телесный угол	sr (стерадиан)	-	-	-
Длина	m (метр)	km cm mm μm nm	-	-

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA VA DAVLAT NAZORATI
DOSTGARNOGI

Продолжение таблицы D.1

Наименование величины	Обозначение			
	единиц SI	рекомендуемых кратных и дольных единиц SI	единиц, не входящих в SI	кратных и дольных единиц, не входящих в SI
Площадь	m^2	km^2 dm^2 cm^2 mm^2	-	-
Объем, вместимость	m^3	dm^3 cm^3 mm^3	l (L) (литр)	hl (hL) dl (dL) cl (cL) ml (mL)
Время	s (секунда)	ks ms µs ns	d (сутки) h (час) min (минута)	-
Скорость	m/s	-	-	km/h
Ускорение	m/s^2	-	-	-
Часть II Периодические и связанные с ними явления				
Частота периодического процесса	Hz (герц)	THz GHz MHz kHz	-	-
Частота вращения	s^{-1}	-	min^{-1}	-
Часть III Механика				
Масса	kg (килограмм)	Mg g mg µg	t (тонна)	Mt kt dt
Линейная плотность	kg/m	mg/m g/km	-	-
Плотность (плотность массы)	kg/m^3	Mg/m^3 kg/dm^3 g/cm^3	t/m^3 kg/l	g/ml g/l
Количество движения	kg·m/s	-	-	-
Момент количества движения	$kg·m^2/s$	-	-	-
Момент инерции (динамический момент инерции)	$kg·m^2$	-	-	-
Сила, вес	N (ньютон)	MN kN mN µN	-	-

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Продолжение таблицы D.1

Наименование величины	Обозначение			
	единиц SI	рекомендуемых кратных и дольных единиц SI	единиц, не входящих в SI	кратных и дольных единиц, не входящих в SI
Момент силы	N·m	MN·m kN·m mN·m μN·m	-	-
Давление	Pa (паскаль)	GPa MPa kPa mPa μPa	-	-
Нормальное напряжение; касательное напряжение	Pa	GPa MPa kPa	-	-
Динамическая вязкость	Pa·s	mPa·s	-	-
Кинематическая вязкость	m^2/s	mm^2/s	-	-
Поверхностное натяжение	N/m	mN/m	-	-
Энергия, работа	J (джоуль)	TJ GJ MJ kJ mJ	-	-
Мощность	W (ватт)	GW MW kW mW μW	-	-
Часть IV Теплота				
Термодинамическая температура	K (кельвин)	MK kK mK μK	-	-
Температура Цельсия	°C (градус Цельсия)	-	-	-
Температурный интервал	K °C	-	-	-
Температурный коэффициент	K^{-1}	-	-	-

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Продолжение таблицы D.1

Наименование величины	Обозначение			
	единиц SI	рекомендуемых кратных и дольных единиц SI	единиц, не входящих в SI	кратных и дольных единиц, не входящих в SI
Теплота, количество теплоты	J	TJ GJ MJ kJ mJ	-	-
Тепловой поток	W	kW	-	-
Теплопроводность	W/(m·K)	-	-	-
Коэффициент теплопередачи	$W/(m^2 \cdot K)$	-	-	-
Теплоемкость	J/K	kJ/K	-	-
Удельная теплоемкость	J/(kg·K)	kJ/(kg·K)	-	-
Энтропия	J/K	kJ/K	-	-
Удельная энтропия	J/(kg·K)	kJ/(kg·K)	-	-
Удельное количество теплоты	J/kg	MJ/kg kJ/kg	-	-
Удельная теплота фазового превращения	J/kg	MJ/kg kJ/kg	-	-
Часть V Электричество и магнетизм				
Электрический ток, сила электрического тока	A (ампер)	kA mA μA nA pA	-	-
Электрический заряд (количество электричества)	C (кулон)	kC μC nC pC	A·h (ампер-час)	-
Пространственная плотность электрического заряда	C/m^3	C/mm^3 MC/m^3 C/cm^3 kC/m^3 mC/m^3 $\mu C/m^3$	-	-
Поверхностная плотность электрического заряда	C/m^2	MC/mm^2 C/mm^2 C/cm^2 kC/m^2 mC/m^2 $\mu C/m^2$	-	-

O‘zSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Продолжение таблицы D.1

Наименование величины	Обозначение			
	единиц SI	рекомендуемых кратных и дольных единиц SI	единиц, не входящих в SI	кратных и дольных единиц, не входящих в SI
Напряженность электрического поля	V/m	MV/m kV/m V/mm V/cm mV/m μV/m	-	-
Электрическое напряжение, электрический потенциал, разность электрических потенциалов, электродвижущая сила	V (вольт)	MV kV mV μV nV	-	-
Электрическое смещение	C/m^2	C/cm^2 kC/cm^2 mC/m^2 $\mu C/m^2$	-	-
Поток электрического смещения	C	MC kC mC	-	-
Электрическая емкость	F (фарад)	mF μF nF pF fF aF	-	-
Диэлектрическая проницаемость, электрическая постоянная	F/m	pF/m	-	-
Поляризованность	C/m^2	C/cm^2 kC/cm^2 mC/m^2 $\mu C/m^2$	-	-
Электрический момент диполя	C·m	-	-	-
Плотность электрического тока	A/m^2	MA/m^2 A/mm^2 A/cm^2 kA/m^2	-	-
Линейная плотность электрического тока	A/m	kA/m A/mm A/cm	-	-

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Продолжение таблицы D.1

Наименование величины	Обозначение			
	единиц SI	рекомендуемых кратных и дольных единиц SI	единиц, не входящих в SI	кратных и дольных единиц, не входящих в SI
Напряженность магнитного поля	A/m	kA/m A/mm A/cm	-	-
Магнитодвижущая сила, разность магнитных потенциалов, магнитный потенциал	A (ампер)	kA mA	-	-
Магнитная индукция, плотность магнитного потока	T (тесла)	mT μT nT	-	-
Магнитный поток	Wb (вебер)	mWb	-	-
Магнитный векторный потенциал	T·m	kT·m	-	-
Индуктивность, взаимная индуктивность	H (генри)	kH mH μH nH pH	-	-
Магнитная проницаемость, магнитная постоянная	H/m	μH/m nH/m	-	-
Магнитный момент	A/m^2	-	-	-
Намагниченность	A/m	kA/m A/mm	-	-
Магнитная поляризация	T	mT	-	-
Электрическое сопротивление, активное сопротивление, модуль полного сопротивления, реактивное сопротивление	Ω (ом)	TΩ GΩ MΩ kΩ mΩ μΩ	-	-
Электрическая проводимость, активная проводимость, модуль полной проводимости	S (сименс)	kS mS μS nS pS	-	-
Реактивная проводимость	S	kS mS μS	-	-
Разность фаз, фазовый сдвиг, угол сдвига фаз	rad (радиан)	mrad μrad	…° (градус) …' (минута)	-

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Продолжение таблицы D.1

Наименование величины	Обозначение			
	единиц SI	рекомендуемых кратных и дольных единиц SI	единиц, не входящих в SI	кратных и дольных единиц, не входящих в SI
Удельное электрическое сопротивление	Ω·m	GΩ·m MΩ·m kΩ·m Ω·cm mΩ·m μΩ·m nΩ·m		
Удельная электрическая проводимость	S/m	MS/m kS/m	-	-
Магнитное сопротивление	H^{-1}	-	-	-
Магнитная проводимость	H	-	-	-
Активная мощность	W	TW GW MW kW mW μW nW	V·A (вольт-ампер – единица полной мощности) var (вар - единица реактивной мощности)	-
Энергия	J	TJ GJ MJ kJ	- eV (электрон-вольт)	kW·h (киловатт-час)
Часть VI Свет и связанные с ним электромагнитные излучения				
Длина волны	m	μm nm pm	-	-
Волновое число	m^{-1}	cm^{-1}	-	-
Энергия излучения	J	-	-	-
Поток излучения, мощность излучения	W	-	-	-
Сила излучения	W/sr	-	-	-
Спектральная плотность силы излучения	W/(sr·m)	-	-	-
Энергетическая яркость	$W/(sr·m^2)$	-	-	-
Спектральная плотность энергетической яркости	$W/(sr·m^3)$	-	-	-
Облученность	W/m^2	-	-	-

O'ZBEKISTON DAVLAT STANDARTLASHTIRISH, METROLOGIYA VA SERTIFIKATLASHTIRISH AGENTLIGI

Продолжение таблицы D.1

Наименование величины	Обозначение			
	единиц SI	рекомендуемых кратных и дольных единиц SI	единиц, не входящих в SI	кратных и дольных единиц, не входящих в SI
Спектральная плотность облученности (энергетической освещенности)	W/m^3	-	-	-
Энергетическая светимость	W/m^2	-	-	-
Сила света	cd (кандела)	-	-	-
Световой поток	lm (люмен)	-	-	-
Световая энергия	lm·s	-	lm·h	-
Яркость	cd/m^2	-	-	-
Светимость	lm/m^2	-	-	-
Освещенность	lx (люкс)	-	-	-
Световая экспозиция	lx·s	-	-	-
Световая эффективность	lm/W	-	-	-
Часть VII Акустика				
Период	s	ms μs	-	-
Частота периодического процесса	Hz	MHz kHz	-	-
Длина волны	m	mm	-	-
Звуковое давление	Pa	mPa μPa	-	-
Скорость колебания частицы	m/s	mm/s	-	-
Объемная скорость	m^3/s	-	-	-
Скорость звука	m/s	-	-	-
Поток звуковой энергии, звуковая мощность	W	kW mW μW pW	-	-
Интенсивность звука	W/m^2	mW/m^2 $\mu W/m^2$ pW/m^2	-	-
Удельное акустическое сопротивление	Pa·s/m	-	-	-
Акустическое сопротивление	$Pa·s/m^3$	-	-	-
Механическое сопротивление	N·s/m	-	-	-
Эквивалентная площадь поглощения поверхностью или предметом	m^2	-	-	-

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
NUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Окончание таблицы D.1

Наименование величины	Обозначение			
	единиц SI	рекомендуемых кратных и дольных единиц SI	единиц, не входящих в SI	кратных и дольных единиц, не входящих в SI
Время реверберации	s	-	-	-
Часть VIII Физическая химия и молекулярная физика				
Количество вещества	mol (моль)	kmol mmol μmol	-	-
Молярная масса	kg/mol	g/mol	-	-
Молярный объем	m^3/mol	dm^3/mol cm^3/mol	l/mol (L/mol)	-
Молярная внутренняя энергия	J/mol	kJ/mol	-	-
Молярная энтальпия	J/mol	kJ/mol	-	-
Химический потенциал	J/mol	kJ/mol	-	-
Молярная теплоемкость	J/(mol·K)	-	-	-
Молярная энтропия	J/(mol·K)	-	-	-
Молярная концентрация компонента	mol/m^3	mol/dm^3 $kmol/m^3$	mol/l (mol/L)	-
Удельная адсорбция	mol/kg	mmol/kg	-	-
Массовая концентрация компонента	kg/m^3	mg/m^3 mg/dm^3	-	-
Часть IX Ионизирующие излучения				
Поглощенная доза ионизирующего излучения, керма	Gy (грей)	TGy GGY MGy kGy mGy μGy	-	-
Активность нуклида в радиоактивном источнике (активность радионуклида)	Bq (беккерель)	EBq PBq TBq GBq MBq kBq	-	-
Эквивалентная доза ионизирующего излучения, эффективная доза ионизирующего излучения	Sv (зиверт)	mSv	-	-

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA
VA DAVLAT NAZORATI
DEPARTAMENTI

D.5 В таблице D.2 указаны получившие распространение единицы некоторых логарифмических величин

Таблица D 2

Наименование логарифмической величины	Обозначение единицы	Исходное значение Величины
Уровень звукового давления	dB	$2 \cdot 10^{-5}$ Pa
Уровень звуковой мощности	dB	$2 \cdot 10^{-12}$ W
Уровень интенсивности звука	dB	10^{-12} W/m^2
Разность уровней мощности	dB	-
Усиление, ослабление	dB	-
Коэффициент затухания	dB	-

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
DEPARTAMENTI

Библиография

[1] Международная система единиц (SI). — Севр, Франция: МБМВ, 1998
[2] Международная температурная шкала 1990 г. (МТШ—90). – ВНИИМ им. Д.И. Менделеева, 1992
[3] Отчет XXI Генеральной конференции по мерам и весам (октябрь 1999 г.). - Севр, Франция: МБМВ, 1999
[4] Таблицы стандартных справочных данных. Фундаментальные физические константы. ГСССД 1—87. — М.: Изд-во стандартов, 1989
[5] Международный стандарт МЭК 27-3 Логарифмические величины и единицы. — Женева: МЭК, 1989 (Изменение № 1, 03.2000)
[6] Международный стандарт МЭК 60027-2 Телекоммуникация и электроника. — Женева: МЭК, 2000

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

УДК 53.081:006.354 ОКС 17.020 Т80

Ключевые слова: единица, величина, физическая величина, единица физической величины, когерентная единица, размерность, безразмерная величина, система единиц, Международная система единиц (SI)

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Директор НИИСМС,
канд. техн. наук — В.Б. Латипов

Зам. директора по научной работе,
канд. физ.-мат. наук — А.С. Умаров

Зав. НИО метрологии,
канд. техн. наук, доцент — А.Б. Садыков

Ведущий научный сотрудник,
доктор техн. наук, профессор — О.Ш. Хакимов

Нормоконтролер — А.В. Мазина

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI