Государственное унитарное предприятие
“Всероссийский научно-исследовательский
институт метрологии им. Д. И. Менделеева”
(ГУП “ВНИИМ им. Д. И. Менделеева”)

Госстандарт России

Р Е К О М Е Н Д А Ц И Я

ГСИ. Метрология. Физические величины и их единицы

МИ 2630-2000

Санкт-Петербург
2001

gost.e-ecolog.ru

УДК 389.15(083.13)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАНА ГУП “ВНИИМ им. Д.И.Менделеева”
Директор: Н.И.Ханов, канд. экон. наук
Научный руководитель: Н.И.Ханов, канд. экон. наук
Руководитель темы и исполнитель: П.Н.Селиванов, канд. техн. наук

2. УТВЕРЖДЕНА ГУП “ВНИИМ им. Д.И.Менделеева” 25 декабря 2000 г.

3. ЗАРЕГИСТРИРОВАНА ВНИИМС

4. РАЗРАБОТАНА ВПЕРВЫЕ

ISBN

© ВНИИМ им.Д.И.Менделеева, 2000

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая Рекомендация является основополагающим нормативным документом ГСИ по систематизации физических величин и их единиц на основе Международной системы единиц (СИ) по областям измерений в соответствии с требованиями Закона об обеспечении единства измерений [1].

Международная система единиц введена для обязательного применения в нашей стране с 01.01.1980 г. в соответствии со СТ СЭВ 1052-78 "Метрология. Единицы физических величин", а с 01.01.1981 г. на основе ГОСТ 8.417-81 "ГСИ. Единицы физических величин". В результате практического применения ГОСТ 8.417 возникла необходимость в разработке системы нормативной документации по унификации единиц физических величин [2-4]. Наряду с этим разработан новый проект ГОСТ 8.417 [5], согласованный с основополагающим международным нормативным документом по Международной системе единиц [6] (исключен класс дополнительных единиц СИ, радиан и стерадиан определены безразмерными производными единицами СИ, установлена когерентность единиц относительных величин, введены новые приставки СИ и др.).

Была также разработана терминология, характеризующая физические величины и их единицы (физическая величина, система физических величин, основная и производная физические величины, размерность физической величины, объект измерения, область измерения и др.) [7], применяемая в настоящей Рекомендации.

Главным содержанием Рекомендации являются таблицы основных и производных физических величин и их единиц, в которых для каждой величины приводятся ее наименование, обозначение, размерность, определение и когерентная единица СИ: наименование, обозначение (международное и русское) и определение.

В этих таблицах физические величины понимаются как в общем смысле: длина, время, масса, температура, электрическое сопротивление, концентрация вещества, так и как физические величины, характеризующие конкретные объекты, свойства, явления: длина отдельного стержня, электрическое сопротивление отдельного проводника, концентрация этанола в данной пробе вина.

Производные физические величины, приведенные в этих таблицах, образованы с применением основных величин (соответствующих Международной системе единиц: длины, массы, времени, электрического тока, температуры, количества вещества, силы света), других производных величин (единицы которых имеют специальные наименования: радиан, стерадиан, герц, ньютон, градус Цельсия, вольт, люмен, беккерель, грей, зиверт и т.д.) и соответствующих уравнений связи между величинами.

При разработке перечня величин, помещенных в Рекомендацию, были использованы материалы, содержащиеся в Сборнике нормативных документов "Единицы физических величин" [2], государственные стандарты на термины и определения, сборники рекомендуемых терминов Комитета научно-технической терминологии РАН, труды метрологических институтов

[8, 9], доклады на совещаниях и конференциях по метрологии [10-12] и другие источники.

В рекомендацию включено основное содержание отчета о НИР "Исследования и разработка классификации измерений" [3].

Основные требования и положения ГОСТ 8.430-88 "ГСИ. Обозначение единиц физических величин для печатающих устройств с ограниченным набором знаков" вошли в Рекомендацию без изменений [4].

В настоящем нормативном документе учтены решения Генеральных конференций по мерам и весам (ГКМВ) и Международного комитета мер и весов (МКМВ) по дальнейшему развитию СИ [6] и требования международных нормативных документов по величинам и единицам: стандартов Международной организации по стандартизации (ИСО) [13-16], публикаций Международной электротехнической комиссии (МЭК) [17], публикаций Международной комиссии по радиационной защите (МКРЗ) [18] и др.

Рекомендация согласована с новой редакцией проекта ГОСТ 8.417-... " ГСИ. Единицы величин" [5], в соответствии с которым наравне с величинами и единицами СИ допускается к применению некоторая совокупность внесистемных единиц, относительные и логарифмические величины и единицы.

Для удобства пользования таблицами в них приведены рекомендуемые кратные и дольные единицы СИ, а также упомянутые внесистемные единицы, относительные и логарифмические величины и единицы.

В настоящей Рекомендации приведены величины, широко применяемые в областях народного хозяйства страны при измерениях и разного рода расчетах, перечень которых не может быть полным и законченным, особенно в развивающихся областях измерений. Поэтому в Рекомендации приведено соответствующее правило образования производных физических величин и их когерентных единиц.

Данная Рекомендация по своей структуре и содержанию состоит из двух разделов, в первом из которых повторяются принципиальные положения ГОСТ 8.417 в новой редакции.

Второй раздел "Основные и производные физические величины, систематизированные по областям измерений" состоит из 15 таблиц, в которых содержатся сведения о 500 физических величинах по принятым в метрологической практике нашей страны областям измерений.

Настоящая Рекомендация по существу представляет собой руководство для метрологических служб России различного ранга (включая метрологические службы юридических лиц) по систематизации по областям измерений физических величин и их единиц на основе Международной системы единиц в целях обеспечения единства измерений в России.

Данная Рекомендация может быть также использована для обеспечения единства измерений на современном научно-техническом уровне между странами-участницами Метрической конвенции и государствами-членами региональных метрологических организаций (СНГ, КООМЕТ и др.)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения 5

2. Нормативные ссылки 5

3. Общие положения 7

4. Единицы Международной системы единиц (СИ) 8

5. Единицы, не входящие в СИ 13

6. Правила образования десятичных кратных и дольных единиц, а также их наименований и обозначений 26

7. Правила образования и применения наименований физических величин и единиц 27

8. Правила написания размерностей и обозначений физических величин и единиц 29

9. Правила написания обозначений единиц для печатающих устройств с ограниченным набором знаков 32

10. Основные и производные физические величины и их единицы, систематизированные по областям измерений 39

10.1. Величины и единицы пространства и времени 39

10.2. Периодические и связанные с ними явления 46

10.3. Величины и единицы механики 50

10.4. Величины и единицы теплоты 64

10.5. Величины и единицы электричества и магнетизма 74

10.6. Величины и единицы света и связанных с ним электромагнитных излучений 100

10.7. Величины и единицы акустики 116

10.8. Величины и единицы физической химии и молекулярной физики 127

10.9. Радиационные величины и единицы общего назначения 147

10.9.1. Величины и единицы, характеризующие ионизирующее излучение и его поле 147

10.9.2. Величины и единицы, характеризующие взаимодействие ионизирующего излучения с веществом 155

10.9.3. Дозиметрические величины и единицы 166

10.9.4. Величины и единицы, характеризующие источники ионизирующих излучений 171

10.10. Дозиметрические величины и единицы (эквидозиметрические величины и единицы), используемые в области радиационной безопасности 176

10.10.1. Величины и единицы, характеризующие воздействие ионизирующего излучения на человека 176

10.10.2. Величины и единицы, характеризующие поле ионизирующего излучения 182

10.10.3. Величины и единицы, характеризующие источники ионизирующего излучения 187

Приложение А. Единицы количества информации (бит, байт) 188

Приложение Б. Правила образования производных физических величин и их когерентных единиц СИ 189

Приложение В. Соотношение некоторых внесистемных единиц с единицами СИ 190

Приложение Г. Рекомендации по выбору десятичных кратных и дольных единиц СИ 194

Приложение Д. Библиография 195

Приложение Е. Алфавитный указатель физических величин 196

Приложение Ж. Алфавитный указатель единиц физических величин 207

РЕКОМЕНДАЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Физические величины и их единицы

Дата введения с 15.02.2001 г.

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая Рекомендация устанавливает наименования и обозначения физических величин (далее величин) и их единицы СИ (далее единицы) в целях применения их метрологическими службами России.

Как правило в Рекомендации для величин приведено одно наименование и одно обозначение, в некоторых случаях – два и более наименований и обозначений, которые могут применяться в одинаковой степени (ни одному из них не отдавая предпочтения).

Приведенные в документе наименования и обозначения величин и их единицы СИ рекомендуются для применения в документации всех видов, научно-технической, учебной и справочной литературе.

Определения величин даны только с целью идентификации величин. Они приведены в словесной форме или в виде определяющих уравнений.

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей Рекомендации использованы ссылки на следующие нормативные документы:

1. Таблицы стандартных справочных данных. Фундаментальные физические константы. ГСССД 1-87.
2. Международный стандарт МЭК 27-3 (1989), Часть 3 “Логарифмические величины и единицы”.
3. ГОСТ 2939-63 “Газы. Условия для определения объема”.
4. ГОСТ 2.304-81 “ЕСКД. Шрифты чертежные”.
5. Международный стандарт ИСО 31-6: 1992 “Свет и связанные с ним электромагнитные излучения”.
6. ГОСТ 15484-81 “Излучения ионизирующие и их измерения. Термины и определения”.
7. Международная комиссия по радиационным единицам (МКРЕ). Публикация 39, 1985.
8. ГОСТ 1770-74 “Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Технические условия”.

9. ГОСТ 12738-77 “Колбы стеклянные с градуированной горловиной. Технические условия”.

10. ГОСТ 29251-91 “Посуда лабораторная стеклянная. Бюретки. Часть 1. Общие требования”.

11. ГОСТ 29227-91 “Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 1. Общие требования”.

12. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99) и основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасностии (ОСПОРБ-99) СП 2.6.1.758-99, Минздрав России, 1999.

13. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99) и основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасностии (ОСПОРБ-99) СП 2.6.1.799-99, Минздрав России, 2000.

14. ГОСТ 25645.203-83 “Безопасность радиационная экипажа космического аппарата в космическом полете. Модель тела человека для расчета тканевой дозы”.

15. Рекомендации МКРЕ. Радиационная защита. Публикация 30. М., Энергоатомиздат, 1982.

16. Международный стандарт МЭК 27-2 (2000) “Телекоммуникация и электроника”.

17. Рекомендации МКРЗ. Публикация 60, 1990.

18. Рекомендации МКРЗ. Публикация 51 ”Величины и единицы в дозиметрии радиационной защиты”, 1993.

19. Рекомендации МКРЗ. Публикация 60 “Фундаметтальные величины и единицы в области ионизирующих измерений”, 1998.

3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1. Подлежат обязательному применению единицы Международной системы единиц*, а также десятичные кратные и дольные от них (разделы 4 и 6).

3.2. Допускается применять наравне с единицами по 3.1 некоторые единицы, не входящие в СИ, в соответствии с 5.1 и 5.2, их сочетания с единицами СИ, а также некоторые нашедшие широкое применение на практике десятичные кратные и дольные перечисленных в этом пункте единиц.

3.3. Временно допускается применять наравне с единицами по 3.1 единицы, не входящие в СИ, в соответствии с 5.3, а также некоторые получившие распространение кратные и дольные от них, сочетания этих единиц с единицами по 3.1 и 3.2.

3.4 В разрабатываемой или пересматриваемой документации, а также в публикациях значения величин выражаются в единицах СИ, десятичных кратных и дольных от них, и (или) в единицах, допускаемых к применению в соответствии с 3.2.

Допускается в указанной документации применять единицы по 5.3, срок изъятия которых будет установлен в соответствии с международными соглашениями.

3.5. Во вновь принимаемых нормативных документах на средства измерений предусматривают их градуировку только в единицах СИ, десятичных кратных и дольных от них или единицах, допускаемых к применению в соответствии с 3.2 и 3.3.

3.6. Разрабатываемые или пересматриваемые нормативные документы на методики поверки средств измерений предусматривают поверку средств измерений, градуированных в единицах, регламентированных настоящим нормативным документом.

3.7. Учебный процесс (включая учебники и учебные пособия) в учебных заведениях основывают на применении единиц в соответствии с 3.1-3.3.

3.8. При договорно-правовых отношениях по сотрудничеству с зарубежными странами, а также в поставляемой за границу вместе с экспортной продукцией (включая транспортную и потребительскую тару) технической и другой документации, применяют международные обозначения единиц.

В документации на экспортную продукцию, если эта документация не отправляется за границу, допускается применять русские обозначения единиц.

3.9. В нормативной, конструкторской, технологической и другой технической документации на различные виды изделий и продукции применяют международные или русские обозначения единиц.

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

---

* Международная система единиц (международное сокращенное наименование – SI, в русской транскрипции – СИ), принята в 1960 г. XI Генеральной конференцией по мерам и весам (ГКМВ) и уточнена на последующих ГКМВ [6].

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

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

3.12. В настоящем нормативном документе применяются термины, характеризующие физические величины и единицы в соответствии с Рекомендацией МИ 2247 [7].

3.13. Единицы количества информации, используемые при обработке, хранении и передачи результатов измерений величин, приведены в приложении А.

4. ЕДИНИЦЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ СИСТЕМЫ (СИ)

4.1. Основные единицы СИ приведены в табл. 1.

Таблица 1

Основные единицы СИ

Величина		Единица			
			Обозначение		
Наименование	Размерность	Наименование	международное	русское	Определение
Длина	L	метр	m	м	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	кг	Килограмм есть единица массы, равная массе международного прототипа килограмма [I ГКМВ (1889 г.) и III ГКМВ (1901 г.)]

Продолжение табл. 1

Величина		Единица			
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение		Определение
			международное	русское	
Время	T	секунда	s	с	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	А	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, вызвал 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.)]

Продолжение табл. 1

Величина		Единица			
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение		Определение
			международное	русское	
Термодинамическая температура	Θ	кельвин	K	К	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	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]

Продолжение табл. 1

Величина		Единица			
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение		Определение
			международное	русское	
Сила света	J	кандела	cd	кд	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. Допускается выражать температуру в виде отклонения от 273,15 К – температуры таяния льда. Термолинамическая температура, выраженная таким образом, называется температурой Цельсия (обозначение *t*) и определяется уравнением $t = T - 273{,}15$. Единица температуры Цельсия – градус Цельсия (°С), который по определению равен кельвину.

2. Разность температур может быть выражена в кельвинах или градусах Цельсия.

3. Международная практическая температурная шкала МТШ-90 определяет как международную температуру Кельвина (T_{90}), так и международную температуру Цельсия (t_{90}). Единица физической величины T_{90} – кельвин, обозначение К. Единица физической величины t_{90} – градус Цельсия, обозначение °С. Международная температура Цельсия t_{90} определяется выражением $t = T - 273{,}15$ [6].

4.2. Производные единицы СИ.

4.2.1. Производные единицы СИ образовывают по правилам образования когерентных производных единиц (приложение Б).

4.2.2. Примеры производных единиц СИ, образованных с помощью основных единиц СИ, приведены в табл. 2.

4.2.3. Производные единицы СИ, имеющие специальные наименования и обозначения, приведены в табл. 3. Эти единицы также могут быть использованы для образования других производных единиц СИ (табл. 4).

4.2.4. Электрические и магнитные единицы СИ образовывают 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).

Таблица 2

Примеры производных единиц СИ, наименования которых образованы с помощью наименований основных единиц

В соответствии с решениями XVII Генеральной конференции по мерам и

Величина		Единица		
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение	
			международное	русское
Площадь	L^2	квадратный метр	m^2	$м^2$
Объем, вместимость	L^3	кубический метр	m^3	$м^3$
Линейная скорость	LT^{-1}	метр в секунду	m/s	м/с
Линейное 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	$L^{-3}M$	килограмм на кубический метр	kg/m^3	$кг/м^3$
Удельный объем	L^3M^{-1}	кубический метр на килограмм	m^3/kg	$м^3/кг$
Плотность электрического тока	$L^{-2}I$	ампер на квадратный метр	A/m^2	$А/м^2$
Напряженность магнитного поля	$L^{-1}I$	ампер на метр	A/m	А/м
Молярная концентрация компонента B	$L^{-3}N$	моль на кубический метр	mol/m^3	$моль/м^3$
Яркость	$L^{-2}J$	кандела на квадратный метр	cd/m^2	$кд/м^2$

весам – ГКМВ (1983 г.) о новом определении единицы длины – метра значение скорости распространения плоских электромагнитных волн в вакууме c_o принято равным 299 792 458 m/s (точно).

Значение электрической постоянной ε_o вакуума принято равным 8,854 187 817... $\cdot 10^{-12}$ F/m (точно).

4.2.5. 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 Ω (точно) [МКМВ, Рекомендация 2, 1988 г.].

Примечание: Рекомендации 1 и 2 МКМВ не означают, что пересмотрены определения единицы э.д.с. – вольта и единицы электрического сопротивления – ома Международной системы единиц.

4.2.6. Для производных единиц, не имеющих специальных наименований, следует применять обозначения единиц, которые содержат минимальное число единиц СИ со специальными наименованиями и основных единиц с возможно более низкими показателями степени, например:

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/($с^3$·$А^2$).

5. ЕДИНИЦЫ, НЕ ВХОДЯЩИЕ В СИ

5.1. Внесистемные единицы, приведенные в табл. 5, допускаются к применению без ограничения срока наравне с единицами СИ.

5.2. Без ограничения срока допускается применять относительные и логарифмические единицы за исключением единицы непер. Некоторые относительные и логарифмические величины и их единицы приведены в табл. 6.

5.3. Единицы, приведенные в табл. 7, временно допускается применять до принятия по ним соответствующих международных решений.

5.4. Соотношения некоторых внесистемных единиц с единицами СИ даны в приложении В. При новых разработках применение этих внесистемных единиц не рекомендуется.

Таблица 3

Производные единицы СИ, имеющие специальные наименования и обозначения

Величина		Единица			
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение		Выражение через основные и производные единицы СИ
			международное	русское	
Плоский угол	1	радиан	rad	рад	$m \cdot m^{-1} = 1$
Телесный угол	1	стерадиан	sr	ср	$m^2 \cdot m^{-2} = 1$
Частота	T^{-1}	герц	Hz	Гц	s^{-1}
Сила	LMT^{-2}	ньютон	N	Н	$m \cdot kg \cdot s^{-2}$
Давление	$L^{-1}MT^{-2}$	паскаль	Pa	Па	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
Энергия, работа	L^2MT^{-2}	джоуль	J	Дж	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
Мощность	L^2MT^{-3}	ватт	W	Вт	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$
Электрический заряд, количество электричества	TI	кулон	C	Кл	$s \cdot A$
Электрическое напряжение, электрический потенциал, разность электрических потенциалов, электродвижущая сила	$L^2MT^{-3}I^{-1}$	вольт	V	В	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
Электрическая емкость	$L^{-2}M^{-1}T^4I^2$	фарад	F	Ф	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
Электрическое сопротивление	$L^2MT^{-3}I^{-2}$	ом	Ω	Ом	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$

Продолжение табл. 3

Величина		Единица			
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение		Выражение через основные и производные единицы СИ
			международное	русское	
Электрическая проводимость	$L^{-2}M^{-1}T^{3}I^{2}$	сименс	S	См	$m^{-2}\cdot kg^{-1}\cdot s^{3}\cdot A^{2}$
Поток магнитной индукции, магнитный поток	$L^{2}MT^{-2}I^{-1}$	вебер	Wb	Вб	$m^{2}\cdot kg\cdot s^{-2}\cdot A^{-1}$
Плотность магнитного потока, магнитная индукция	$MT^{-2}I^{-1}$	тесла	T	Тл	$kg\cdot s^{-2}\cdot A^{-1}$
Индуктивность, взаимная индуктивность	$L^{2}MT^{-2}I^{-2}$	генри	H	Гн	$m^{2}\cdot kg\cdot s^{-2}\cdot A^{-2}$
Температура Цельсия	Θ	градус Цельсия	°C	°C	K
Световой поток	J	люмен	lm	лм	cd·sr
Освещенность	$L^{-2}J$	люкс	lx	лк	$m^{-2}\cdot cd\cdot sr$
Активность нуклида в радиоактивном источнике (активность радионуклида)	T^{-1}	беккерель	Bq	Бк	s^{-1}
Поглощенная доза ионизирующего излучения, керма	$L^{2}T^{-2}$	грей	Gy	Гр	$m^{2}\cdot s^{-2}$

Продолжение табл. 3

Величина		Единица			
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение		Выражение через основные и производные единицы СИ
			международное	русское	
Эквивалентная доза ионизирующего излучения, эффективная доза ионизирующего излучения	L^2T^{-2}	зиверт	Sv	Зв	$m^2 \cdot s^{-2}$

П р и м е ч а н и е: В табл. 3 включены также единица плоского угла СИ – радиан и единица телесного угла СИ – стерадиан.

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 СИ как класс безразмерных производных единиц, для которых ГКМВ оставляет открытой возможность применения или неприменения их в выражениях для производных единиц СИ. В 1995 г. XX ГКМВ (Резолюция 8) постановила исключить класс дополнительных единиц в СИ, а радиан и стерадиан считать безразмерными производными единицами СИ (имеющими специальные наименования), которые могут использоваться или не использоваться в выражениях для других производных единиц СИ (по необходимости).

Таблица 4

Примеры производных единиц СИ, наименования и обозначения которых образованы с использованием специальных наименований и обозначений, приведенных в табл. 3

Величина		Единица			
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение		Выражение через основные и производные единицы СИ
			между-народное	русское	
Момент силы	L^2MT^{-2}	ньютон-метр	N·m	Н·м	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
Поверхностное натяжение	MT^{-2}	ньютон на метр	N/m	Н/м	$kg \cdot s^{-2}$
Динамическая вязкость	$L^{-1}MT^{-1}$	паскаль-секунда	Pa·s	Па·с	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-1}$
Пространственная плотность электрического заряда	$L^{-3}TI$	кулон на кубический метр	C/m^3	Кл/$м^3$	$m^{-3} \cdot s \cdot A$
Электрическое смещение	$L^{-2}TI$	кулон на квадратный метр	C/m^2	Кл/$м^2$	$m^{-2} \cdot s \cdot A$
Напряженность электрического поля	$LMT^{-3}I^{-1}$	вольт на метр	V/m	В/м	$m \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
Диэлектрическая проницаемость	$L^{-3}M^{-1}T^4I^2$	фарад на метр	F/m	Ф/м	$m^{-3} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
Магнитная проницаемость	$LMT^{-2}I^{-2}$	генри на метр	H/m	Гн/м	$m \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
Удельная энергия	L^2T^{-2}	джоуль на килограмм	J/kg	Дж/кг	$m^2 \cdot s^{-2}$
Теплоемкость системы, энтропия системы	$L^2MT^{-2}\Theta^{-1}$	джоуль на кельвин	J/K	Дж/К	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot K^{-1}$
Удельная теплоемкость, удельная энтропия	$L^2T^{-2}\Theta^{-1}$	джоуль на килограмм-кельвин	J/(kg·K)	Дж/(кг·К)	$m^2 \cdot s^{-2} \cdot K^{-1}$

Продолжение табл.4

Величина		Единица			
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение		Выражение через основные и производные единицы СИ
			между-народное	русское	
Поверхностная плотность потока энергии	MT^{-3}	ватт на квадратный метр	W/m^2	$Вт/м^2$	$kg \cdot s^{-3}$
Теплопроводность	$LMT^{-3}\Theta^{-1}$	ватт на метр-кельвин	$W/(m \cdot K)$	$Вт/(м \cdot К)$	$m \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot K^{-1}$
Молярная внутренняя энергия	$L^2MT^{-2}N^{-1}$	джоуль на моль	J/mol	Дж/моль	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot mol^{-1}$
Молярная энтропия, молярная теплоемкость	$L^2MT^{-2}\Theta^{-1}N^{-1}$	джоуль на моль-кельвин	$J/(mol \cdot K)$	$Дж/(моль \cdot К)$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$
Экспозиционная доза фотонного излучения (экспозиционная доза гамма- и рентгеновского излучений)	$M^{-1}TI$	кулон на килограмм	C/kg	Кл/кг	$kg^{-1} \cdot s \cdot A$
Мощность поглощенной дозы	L^2T^{-3}	грей в секунду	Gy/s	Гр/с	$m^2 \cdot s^{-3}$
Угловая скорость	T^{-1}	радиан в секунду	rad/s	рад/с	s^{-1}
Угловое ускорение	T^{-2}	радиан на секунду в квадрате	rad/s^2	$рад/с^2$	s^{-2}
Сила излучения	L^2MT^{-3}	ватт на стерадиан	W/sr	Вт/ср	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot sr^{-1}$
Энергетическая яркость	MT^{-3}	ватт на стерадиан-квадратный метр	$W/(sr \cdot m^2)$	$Вт/(ср \cdot м^2)$	$kg \cdot s^{-3} \cdot sr^{-1}$

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

Таблица 5

Внесистемные единицы, допускаемые к применению наравне с единицами СИ

Наименование величины	Единица				
	Наименование	Обозначение		Соотношение с единицей СИ	Область применения
		международное	русское		
Масса	тонна атомная единица массы [1,2]	t u	т а.е.м.	$1 \cdot 10^3$ kg $1{,}6605402 \cdot 10^{-27}$ kg (приблизительно)	В атомной физике
Время [2, 3]	минута час сутки	min h d	мин ч сут	60 s 3600 s 86400 s	
Плоский угол [2]	градус минута секунда град (гон)	…° …′ …″ gon	…° …′ …″ град	$(\pi/180)$ rad = 1,745329...$\cdot 10^{-2}$ rad $(\pi/10800)$ rad = 2,908882...$\cdot 10^{-4}$ rad $(\pi/648000)$ rad = 4,848137...$\cdot 10^{-6}$ rad $(\pi/200)$ rad = 1,57080...$\cdot 10^{-2}$	В геодезии
Объем, вместимость	литр [4]	l	л	$1 \cdot 10^{-3}$ m^3	
Длина	астрономическая единица световой год парсек	ua l.y. pc	а.е. св.год пк	$1{,}49598 \cdot 10^{11}$ m (приблизительно) $9{,}4607 \cdot 10^{15}$ m (приблизительно) $3{,}0857 \cdot 10^{16}$ m (приблизительно)	В астрономии – ″ – – ″ –
Оптическая сила	диоптрия	—	дптр	$1 \cdot m^{-1}$	В оптике
Площадь	гектар	ha	га	$1 \cdot 10^4$ m^2	В сельском и лесном хозяйстве

Продолжение табл.5

Наименование величины	Единица				
	Наименование	Обозначение		Соотношение с единицей СИ	Область применения
		между-народное	русское		
Энергия	электрон-вольт киловатт-час	eV kW·h	эВ кВт·ч	$1{,}60218 \cdot 10^{-19}$ J (приблизительно) $3{,}6 \cdot 10^{6}$ J	Для счетчиков электрической энергии
Полная мощность	вольт-ампер	V·A	В·А		В электротехнике
Реактивная мощность	вар	var	вар		То же
Электрический заряд (количество электричества)	ампер-час	A·h	А·ч	$3{,}6 \cdot 10^{3}$ C	– ″ –

[1] Здесь и далее см. Таблицы стандартных справочных данных "Фундаментальные физические константы. ГСССД 1-87".

[2] Единицы времени (минуту, час, сутки), плоского угла (градус, минуту, секунду), астрономическую единицу, диоптрию и атомную единицу массы не допускается применять с приставками.

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

[4] Не рекомендуется применять при точных измерениях. При возможности смешения обозначения l с цифрой 1 допускается обозначение L.

Таблица 6

Некоторые относительные и логарифмические величины и их единицы

Наименование величины	Единица				Примечание
	наименование	обозначение		определение	
		международное	русское		
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 процент промилле миллионная доля	1 % ‰ ppm	1 % ‰ млн$^{-1}$	1 $1 \cdot 10^{-2}$ $1 \cdot 10^{-3}$ $1 \cdot 10^{-6}$	При числовой записи обозначение единицы не указывается

Продолжение табл.6

Наименование величины	Единица				Примечание
	наименование	обозначение		определение	
		международное	русское		
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] децибел	B dB	Б дБ	1 B = lg (P_2/P_1) при $P_2 = 10P_1$ 1 B = 2 lg (F_2/F_1) при $F_2 = \sqrt{10}\ F_1$ 0,1 B	P_1, P_2 – одноименные энергетические величины (мощности, энергии, плотности энергии и т.п.); F_1, F_2 – одноименные “силовые” величины (напряжения, силы тока, напряженности поля и т.п.)
3. То же, 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 dB	

Продолжение табл.6

Наименование величины	Единица				Примечание
	наименование	обозначение		определение	
		международное	русское		
4. То же, частотный интервал	октава	—	окт	1 октава равна $\log_2 (f_2/f_1)$ при $f_2/f_1 = 2$	f_1, f_2 – частоты
	декада	—	дек	1 декада равна $\lg (f_2/f_1)$ при $f_2/f_1 = 10$	

[1] При выражении в логарифмических единицах разности уровней мощностей или амплитуд двух сигналов всегда существует квадратическая связь между отношением мощностей и соответствующим ему отношением амплитуд колебаний, поскольку параметры сигналов определяются 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 квадратической зависимости. Вместе с тем в силу ранее сложившейся практики применения логарифмических единиц, несмотря на отсутствие квадратической 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 $F_{вых} = \sqrt{10}\, F_{вх}$.

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

[2] В соответствии с публикацией 27-3 Международной электротехнической комиссии (МЭК) при необходимости указать исходную величину, ее значение помещают в скобках после обозначения 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 после значения уровня, например, 20 dB (re 20 μPa) или 20 дБ (исх. 20 мкПа) [9].

Таблица 7

Внесистемные единицы, временно допускаемые к применению

Наименование величины	Единица				Область применения
	Наименование	Обозначение		Соотношение с единицей СИ	
		международное	русское		
Длина	морская миля	n mile	миля	1852 m (точно)	В морской навигации
Масса	карат	—	кар	$2 \cdot 10^{-4}$ kg (точно)	Для драгоценных камней и жемчуга
Линейная плотность	текс	tex	текс	$1 \cdot 10^{-6}$ kg/m (точно)	В текстильной промышленности
Скорость	узел	kn	уз	0,514(4) m/s	В морской навигации
Ускорение	гал	Gal	Гал	0,01 m/s^2	В гравиметрии
Частота вращения	оборот в секунду оборот в минуту	r/s r/min	об/с об/ мин	1 s^{-1} 1/60 s^{-1} = 0,016(6) s^{-1}	
Давление	бар	bar	бар	$1 \cdot 10^5$ Pa	

Продолжение табл.7

Наименование величины	Единица				Область применения
	Наименование	Обозначение		Соотношение с единицей СИ	
		международное	русское		
Логарифмическая величина (натуральный логарифм безразмерного отношения физической величины к одноименной физической величине, принимаемой за исходную)	непер	Np	Нп		1 Np = 0,8686…B = = 8,686…dB

6. ПРАВИЛА ОБРАЗОВАНИЯ ДЕСЯТИЧНЫХ КРАТНЫХ И ДОЛЬНЫХ ЕДИНИЦ, А ТАКЖЕ ИХ НАИМЕНОВАНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

6.1. Десятичные кратные и дольные единицы, а также их наименования и обозначения образовывают с помощью множителей и приставок, приведенных в табл. 8.

Таблица 8

Множители и приставки СИ для образования десятичных кратных и дольных единиц и их наименований

Десятичный множитель	Приставка	Обозначение приставки		Десятичный множитель	Приставка	Обозначение приставки	
		международное	русское			международное	русское
10^{24}	иотта	Y	И	10^{-1}	деци	d	д
10^{21}	зетта	Z	З	10^{-2}	санти	c	с
10^{18}	экса	E	Э	10^{-3}	милли	m	м
10^{15}	пета	P	П	10^{-6}	микро	μ	мк
10^{12}	тера	T	Т	10^{-9}	нано	n	н
10^{9}	гига	G	Г	10^{-12}	пико	p	п
10^{6}	мега	M	М	10^{-15}	фемто	f	ф
10^{3}	кило	k	к	10^{-18}	атто	a	а
10^{2}	гекто	h	г	10^{-21}	зепто	z	з
10^{1}	дека	da	да	10^{-24}	иокто	y	и

6.2. Присоединение к наименованию 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 – килограмм содержит приставку "кило", для образования кратных и дольных единиц массы используется дольная единица грамм (0,001 kg), и приставки надо присоединять к слову "грамм", например, миллиграмм (mg, мг) вместо микрокилограмм (μkg, мккг).

2. Дольную единицу массы – "грамм" допускается применять без присоединения приставки.

6.3. Приставку или ее обозначение следует писать слитно с наименованием единицы, к которой она присоединяется, или, соответственно, с ее обозначением.

6.4. Если единица образована как произведение или отношение единиц, приставку следует присоединять к наименованию первой единицы, входящей в произведение или в отношение.

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

Допускается применять приставку во втором множителе произведения или в знаменателе лишь в обоснованных случаях, когда такие единицы широко распространены и переход к единицам, образованным в соответствии с первой частью пункта, связан с большими 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).

6.5. Наименования кратных и дольных единиц от единицы, возведенной в степень, следует образовывать путем присоединения приставки к наименованию исходной единицы, например, для образования наименований кратной или дольной единицы от единицы площади – квадратного метра, представляющей собой вторую степень единицы длины – метра, приставку следует присоединять к наименованию этой последней единицы: квадратный километр, квадратный сантиметр и т.д.

6.6. Обозначения кратных и дольных единиц от единицы, возведенной в степень, следует образовывать добавлением соответствующего показателя степени к обозначению кратной или дольной от этой единицы, причем показатель означает возведение в степень кратной или дольной единицы (вместе с приставкой).

П р и м е р ы : 1. 5 km^2 = 5(10^{3}m)^2 = 5·10^6 m^2.

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

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

6.7. Рекомендации по выбору десятичных кратных и дольных единиц приведены в приложении Г.

7. ПРАВИЛА ОБРАЗОВАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ НАИМЕНОВАНИЙ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН И ЕДИНИЦ

7.1. Наименование физической величины должно точно и однозначно отражать сущность отображаемого им свойства объекта или параметра или процесса. Как правило, для каждой физической величины следует применять одно наименование (термин).

Для величин, не включенных в данную Рекомендацию, следует использовать наименования, принятые в терминологических стандартах или рекомендациях Комитета научно-технической терминологии РАН.

7.2. Не следует в определениях величин допускать упоминание единиц физических величин, так как физический смысл величин не должен зависеть от выбора единиц.

Правильно:	Неправильно:
Плотность – величина, определяемая отношением массы вещества к занимаемому им объему.	Плотность – величина, определяемая массой единицы объема.

7.3. Указание на условия измерений должно входить в наименование самой величины, а не в наименование и обозначение единицы. Например:

объем, приведенный к условиям по ГОСТ 2939; объем при нормальных условиях по ГСССД 1.

Допускается ссылку на условия измерений приводить один раз в начале текста документа; в последующем тексте такую ссылку можно не повторять, если при этом используется одно и то же обозначение данной физической величины: масса условного топлива, избыточное давление.

7.4. Термины "число оборотов", "число оборотов в минуту", "число оборотов в секунду" применять не следует. Для величины, характеризующей скорость изменения угла во времени, при этом все положения тела во времени равноценны с точки зрения его использования, следует применять термин "угловая скорость". Если же имеется в виду скорость изменения числа циклов вращения во времени, которые не подразделяются на части, то нужно применять термин "частота вращения". Например, при определении крутящего момента на валу вентилятора по передаваемой мощности речь идет об "угловой скорости", а при вычислении индикаторной мощности поршневого компрессора по среднему индикаторному давлению – о "частоте вращения", поскольку среднее индикаторное давление представляет собой отношение работы за один цикл к площади поршня компрессора и к длине хода. Единицей СИ частоты вращения является секунда в минус первой степени (s^{-1}).

7.5. Термин "объем" обычно применяют для характеристики пространства, занимаемого телом или веществом. Под объемом сосуда, аппарата понимают объем пространства, ограниченного внешней поверхностью сосуда, аппарата; под вместимостью понимают объем внутреннего пространства сосуда или аппарата. Например, правильно сказать: вместимость сосуда 6,3 m^3. Применять термин "емкость" для характеристики внутреннего пространства сосудов и аппаратов не следует.

7.6. Для величин, представляющих собой отношение величины к массе, следует применять прилагательное "удельный" (например, удельная теплоемкость, удельная энтальпия).

7.7. Не следует отождествлять существенно разные понятия "плотность" и "удельный вес". Последний определяется отношением веса, т.е. силы тяжести, к объему и, следовательно, зависит от ускорения свободного падения. Удельный вес может быть выражен как произведение плотности на ускорение свободного падения.

7.8. При применении наименований единиц физических величин следует руководствоваться следующими правилами склонения и образования наименований производных единиц.

7.8.1. В наименованиях единиц площади и объема применяются прилагательные "квадратный" и "кубический", например, квадратный метр, кубический миллиметр. Эти же прилагательные применяются и в случаях, когда единица площади или объема входит в производную единицу другой величины, например, кубический метр в секунду (единица объемного расхода), кулон на квадратный метр (единица электрического смещения).

Если же вторая или третья степень длины не представляют собой площади или объема, то в наименовании единицы вместо слов "квадратный" или "кубический" должны применяться выражения "в квадрате" или "во вто-

рой степени", "в кубе" или "в третьей степени". Например, килограмм-метр в квадрате в секунду (единица момента количества движения); килограмм-метр в квадрате (единица динамического момента инерции); метр в третьей степени (единица момента сопротивления плоской фигуры).

7.8.2. Наименования единиц, помещаемых в знаменателе, пишутся с предлогом "на" по аналогии с наименованием единиц, например: ускорения – метр на секунду в квадрате, кинематической вязкости – квадратный метр на секунду, напряженности электрического поля – вольт на метр. Исключение составляют единицы величин, зависящих от времени в первой степени и характеризующих скорость протекания процесса; в этих случаях наименование единицы времени, помещаемой в знаменателе, пишется с предлогом "в", по аналогии с наименованиями единиц, например: скорости – метр в секунду, угловой скорости – радиан в секунду.

7.8.3. Наименования единиц, образующих произведения, при написании соединяются дефисом по аналогии с наименованиями единиц, например: ньютон-метр, ампер-квадратный метр, секунда в минус первой степени-метр в минус второй степени, джоуль на моль-кельвин.

7.8.4. При склонении наименований производных единиц, образованных как произведения единиц, изменяется только последнее наименование и относящееся к нему прилагательное "квадратный" или "кубический", например: момент силы равен пяти ньютон-метрам, магнитный момент равен трем ампер-квадратным метрам.

7.8.5. При склонении наименований единиц, содержащих знаменатель, изменяется только числитель по правилу, установленному в п.7.8.4 для произведений единиц, например, ускорение, равное пяти метрам на секунду в квадрате; удельная теплоемкость, равная четырем десятым джоуля на килограмм-кельвин.

7.9. В разделе 10 приведены наименования, определения и обозначения физических величин. В большинстве случаев для определения величины приведено одно наименование и одно обозначение величины. В некоторых случаях для одного определения величины приведено два и более наименований и обозначений, которые могут применяться в одинаковой степени, если не делается различий между ними. В скобках приведены менее употребительные наименования и обозначения величин. Кроме того, в скобках в некоторых случаях приводятся краткие формы наименований величин, а также необходимые пояснения.

8. ПРАВИЛА НАПИСАНИЯ РАЗМЕРНОСТЕЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН И ИХ ЕДИНИЦ

8.1. Размерности физических величин следует записывать прямым шрифтом прописными буквами латинского алфавита (размерность температуры греческой буквой Θ), как это показано в табл. 1-4; 11-25.

8.2. Обозначения физических величин следует записывать курсивом

(см. разд.10 данной Рекомендации) с использованием букв латинского и греческого алфавита.

8.3. Для написания значений величин следует применять наименования или обозначения единиц буквами или специальными знаками (...°, ...′ , ...″), причем устанавливаются два вида буквенных обозначений: международные (с использованием букв латинского или греческого алфавита) и русские (с использованием букв русского алфавита). Устанавливаемые Рекомендацией обозначения единиц приведены в табл. 1-7 и в разд.10.

8.4. Буквенные обозначения единиц должны печататься прямым шрифтом. В обозначениях единиц точку как знак сокращения не ставят.

8.5. Обозначения единиц следует применять после числовых значений величин и помещать в строку с ними (без переноса на следующую строку).

Между последней цифрой числа и обозначением единицы следует оставлять пробел, равный минимальному расстоянию между словами, который устанавливает для каждого типа и размера шрифта ГОСТ 2.304 "ЕСКД. Шрифты чертежные".

Правильно:	Неправильно:
100 kW; 100 кВт	100kW; 100кВт
80 %	80%
20 °С.	20° С; 20°С.

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

Правильно:	Неправильно:
20°.	20 °.

8.6. При наличии десятичной дроби в числовом значении величины обозначение единицы следует помещать после всех цифр.

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

8.7. При указании значений величин с предельными отклонениями числовые значения с предельными отклонениями заключают в скобки и обозначения единиц помещают после скобок или проставляют обозначения единиц после числового значения величины и после ее предельного отклонения.

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 ± 1г	50 ± 1 g;	50 ± 1 г
$\left(32^{+3}_{-1}\right)^{\circ}$.		$32^{+3^{\circ}}_{-1^{\circ}}$.	

Когда в тексте приводят ряд (группу) числовых значений, выраженных одной и той же единицей физической величины, обозначение этой единицы указывают только после последней цифры, например, 5,9; 8,5; 10,0; 12,0 mm; 10×10×50 mm; 20; 50; 100 kg; при указании интервала или диапазона числовых значений физической величины обозначение ее единицы приводится толь-

ко после последней цифры, например, от 0,5 до 2,0 mm, 5-20 kg.

8.8. Обозначения единиц, совпадающие с наименованиями этих единиц, по падежам и числам изменять не следует, если они помещены после числовых значений, а также в заголовках граф, боковиков таблиц и выводов, в пояснениях обозначений величин к формулам. К таким обозначениям относятся: бар, бэр, вар, моль, рад. Следует писать: 1 моль; 2 моль; 5 моль и т.д. Исключение составляет обозначение "св.год", которое изменяется следующим образом: 1 св.год; 2; 3; 4 св.года, 5 св.лет.

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

Номинальный расход, m^3/h	Верхний предел показаний, m^3	Цена деления крайнего правого ролика, m^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 1

Тяговая мощность, kW	18	25	37
Габариты, mm:			
длина	3080	3500	4090
ширина	1430	1685	2395
высота	2190	2745	2770
Колея, mm	1090	1340	1823
Просвет, mm	275	640	345

Пример 2

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

Правильно:

$v = 3{,}6\ s/t$,

где v – скорость, km/h;

s – путь, m;

t – время, s.

Неправильно:

$v = 3{,}6\ s/t$ km/h,

где s – путь в m;

t – время в s.

8.11. Буквенные обозначения единиц, входящих в произведение, следует отделять точками на средней линии, как знаками умножения*.

Правильно:

N·m; Н·м

$A{\cdot}m^2$; $A{\cdot}м^2$

Неправильно:

Nm; Нм

Am^2; $Aм^2$

* В машинописных текстах допускается точку не поднимать.

Pa·s; Па·с. Pas; Пас.

Допускается буквенные обозначения единиц, входящих в произведение, отделять пробелами, если это не приводит к недоразумению.

8.12. В буквенных обозначениях отношений единиц в качестве знака деления применяют только одну черту: косую или горизонтальную. 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}; $с^{-1}$, $м^{-1}$,$К^{-1}$), применять косую или горизонтальную черту не допускается.

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

8.13. При применении косой черты обозначения единиц в числителе и знаменателе помещают в строку, произведение обозначений единиц в знаменателе следует заключать в скобки.

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

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

Правильно:	Неправильно:
80 км/ч	80 км/час
80 километров в час.	80 км в час.

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

9. ПРАВИЛА НАПИСАНИЯ ОБОЗНАЧЕНИЙ ЕДИНИЦ ДЛЯ ПЕЧАТАЮЩИХ УСТРОЙСТВ С ОГРАНИЧЕННЫМ НАБОРОМ ЗНАКОВ

9.1. В зависимости от того, какую группу латинского или русского алфавита содержит печатающее устройство с ограниченным набором знаков, обозначения единиц представляют:

1) прописными и строчными буквами;

2) только прописными буквами;

9.2. В каждом из трех видов обозначений, кроме букв, должны быть применены цифры и следующие специальные знаки, необходимые для обозначений производных единиц: точка на строке (.), косая черта (/); дефис (-). В случае, когда в наборе имеются прописные и строчные буквы, также применяют апостроф (') и кавычки (").

9.3. Одновременное применение различных видов обозначений, указанных в п.9.1., не допускается.

9.4. В случаях, когда обработка информации выполнена с применением обозначений единиц согласно настоящему разделу и предназначена для опубликования типографским или иным способом, эти обозначения должны быть приведены в соответствие с требованиями разд.8 настоящей Рекомендации или должны быть записаны наименования единиц без сокращений.

9.5. Варианты обозначений основных и производных единиц СИ, а также некоторых единиц, не входящих в СИ, приведены в табл.9.

Приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц, соответствующие им множители и обозначения приведены в табл.10.

9.6. Десятичные кратные и дольные единицы образуют сочетанием обозначений приставок, приведенных в табл.10, с обозначениями единиц согласно табл.9. Обозначения приставки и единиц пишутся слитно.

П р и м е р

UF; МКФ (микрофарад).

П р и м е ч а н и е. Примеры разд.9 приведены для ограниченных наборов, содержащих прописные буквы латинского и русского алфавитов.

9.7. Обозначения производных единиц, не имеющих специальных наименований, следует образовывать с применением обозначений основных и производных единиц и знаков умножения, деления и возведения в степень. В качестве знака умножения следует применять точку на строке (.), деления – косую черту (/) и возведения в степень – цифру, соответствующую показателю степени, помещаемую непосредственно после обозначения единиц в строку с ним. При возведении в отрицательную степень перед цифрой следует ставить дефис (-).

П р и м е р ы:

OHM.M; ОМ.М (ом-метр);

LX.S; ЛК.С (люкс-секунда);

M/S; М/С (метр в секунду);

KG/MOL; КГ/МОЛЬ (килограмм на моль);

M2; М2 (квадратный метр);

KG/M3; КГ/М3 (килограмм на кубический метр);

M-1; М-1 (метр в минус первой степени).

9.8. Обозначения единиц следует помещать только после числовых значений величин в строку с ними (без переноса на следующую строку). Между последней цифрой и обозначением единицы следует оставлять пробел.

Таблица 9

Варианты обозначения единиц

Наименование единицы	Обозначение единиц							
	буквами латинского алфавита				буквами русского алфавита			
	при неограниченном наборе знаков (международное)	при ограниченном наборе знаков, содержащем буквы			при ограниченном наборе знаков, содержащем буквы			при неограниченном наборе знаков
		прописные и строчные	прописные	строчные	прописные и строчные	прописные	строчные	
ампер	A	A	A	a	А	А	а	А
астрономическая единица	ua	AU	ASU	asu	а.е.	АЕ	ае	а.е.
атомная единица массы	u	u	U	u	а.е.м.	АЕМ	аем	а.е.м.
бар	bar	bar	BAR	bar	бар	БАР	бар	бар
бел	B	B	B	b	Б	Б	б	Б
беккерель	Bq	Bq	BQ	bq	Бк	БК	бк	Бк
вар	var	var	VAR	var	вар	ВАР	вар	вар
ватт	W	W	W	w	Вт	Вт	вт	Вт
вебер	Wb	Wb	WB	wb	Вб	ВБ	вб	Вб
вольт	V	V	V	v	В	В	в	В
вольт-ампер	V·A	VA	VA	va	ВА	ВА	ва	В·А
гал	Gal	Gal	GAL	gal	Гал	ГАЛ	гал	Гал
гектар	ha	ha	HAR	har	га	ГЕК	гек	га
генри	H	H	H	h	Гн	ГЕ	ге	Гн
герц	Hz	Hz	HZ	hz	Гц	ГЦ	гц	Гц
год	a	a	ANN	ann	год	ГОД	год	год

Продолжение табл.9

Наименование единицы	Обозначение единиц							
	буквами латинского алфавита				буквами русского алфавита			
	при неограниченном наборе знаков (международное)	при ограниченном наборе знаков, содержащем буквы			при ограниченном наборе знаков, содержащем буквы			при неограниченном наборе знаков
		прописные и строчные	прописные	строчные	прописные и строчные	прописные	строчные	
град (гон)	gon	gon	GON	gon	град	ГД	гд	град
градус (угол)	…°	deg	DEG	deg	грд	ГРД	грд	…°
градус Цельсия	°C	Cel	CEL	cel	Цел	ЦЕЛ	цел	°C
грамм	g	g	G	g	г	Г	г	г
грей	Gy	Gy	GY	gy	Гр	ГР	гр	Гр
декада	–	–	–	–	дек	ДЕК	дек	дек
децибел	dB	dB	DB	db	дБ	ДБ	дб	дБ
джоуль	J	J	J	j	Дж	ДЖ	дж	Дж
диоптрия	–	dptr	DPTR	dptr	дптр	ДПТР	дптр	дптр
зиверт	Sv	Sv	SV	sv	Зв	ЗВ	зв	Зв
кандела	cd	cd	CD	cd	кд	КД	кд	кд
карат	—	kar	KAR	kar	кар	КАР	кар	кар
кельвин	K	K	K	k	К	К	к	К
килограмм	kg	kg	KG	kg	кг	КГ	кг	кг
кулон	C	C	C	c	Кл	КЛ	кл	Кл
литр	L; (l)	L; (l)	L	l	л	Л	л	л
люкс	lx	lx	LX	lx	лк	ЛК	лк	лк
люмен	lm	lm	LM	lm	лм	ЛМ	лм	лм

Продолжение табл.9

Наименование единицы	Обозначение единиц							
	буквами латинского алфавита				буквами русского алфавита			
	при неограниченном наборе знаков (международное)	при ограниченном наборе знаков, содержащем буквы			при ограниченном наборе знаков, содержащем буквы			при неограниченном наборе знаков
		прописные и строчные	прописные	строчные	прописные и строчные	прописные	строчные	
месяц	—	men	MEN	men	мес	МЕС	мес	мес
метр	m	m	M	m	м	М	м	м
миллионная доля	ppm	ppm	PPM	ppm	ппм	ППМ	ппм	ппм
минута (время)	min	min	MIN	min	мин	МИН	мин	мин
минута (угол)	…′	…′	MNT	mnt	мнт	МНТ	мнт	…′
моль	mol	mol	MOL	mol	моль	МОЛЬ	моль	моль
морская миля	n mile	n mile	NAM	nam	миля	МИЛЯ	миля	миля
неделя	—	sep	SEP	sep	нед	НЕД	нед	нед
непер	Np	Np	NP	np	Нп	НП	нп	Нп
ньютон	N	N	N	n	Н	Н	н	Н
оборот в минуту	r/min	r/min	R/MIN	r/min	об/мин	ОБ/МИН	об/мин	об/мин
оборот в секунду	r/s	r/s	R/S	r/s	об/с	ОБ/С	об/с	об/с
октава	—	—	—	—	окт	ОКТ	окт	окт
ом	Ω	Ohm	OHM	ohm	Ом	ОМ	ом	Ом
парсек	pc	pc	PRS	prs	пк	ПРК	прк	пк
паскаль	Pa	Pa	PAL	pal	Па	ПАЛ	пал	Па
промилле	‰	prm	PRM	prm	прм	ПРМ	прм	‰
процент	%	pct	PCT	pct	пц	ПЦ	пц	%

Продолжение табл.9

Наименование единицы	Обозначение единиц							
	буквами латинского алфавита				буквами русского алфавита			
	при неограниченном наборе знаков (международное)	при ограниченном наборе знаков, содержащем буквы			при ограниченном наборе знаков, содержащем буквы			при неограниченном наборе знаков
		прописные и строчные	прописные	строчные	прописные и строчные	прописные	строчные	
радиан	rad	rad	RAD	rad	рад	РАД	рад	рад
световой год	ly	ly	LY	ly	св.год	СВГ	свг	св.год
секунда (время)	s	s	S	s	с	С	с	с
секунда (угол)	... "	... "	SEC	sec	... "	СЕК	сек	... "
сименс	S	S	SIE	sie	С	СИ	си	См
стерадиан	sr	sr	SR	sr	ср	СР	ср	ср
сутки	d	d	D	d	сут	СУТ	сут	сут
текс	tex	tex	TEX	tex	текс	ТЕКС	текс	текс
тесла	T	T	T	t	Тл	ТЕ	те	Тл
тонна	t	t	TNE	tne	т	Т	т	т
узел	kn	kn	KNT	knt	уз	УЗ	уз	уз
фарад	F	F	F	f	Ф	Ф	ф	Ф
фон	phon	phon	PHON	phon	фон	ФОН	фон	фон
час	h	h	HR	hr	ч	Ч	ч	ч
электрон-вольт	eV	eV	EV	ev	эВ	ЭВ	эв	эВ

Таблица 10

Обозначения приставок для образования десятичных кратных и дольных единиц

Множитель	Приставка	Обозначение приставки							
		буквами латинского алфавита				буквами русского алфавита			
		при неограниченном наборе знаков (международное)	прописными и строчными	прописными	строчными	прописными и строчными	прописными	строчными	при неограниченном наборе знаков
10^{18}	экса	E	E	EX	ex	Э	Э	э	Э
10^{15}	пета	P	P	PE	pe	П	ПЕ	пе	П
10^{12}	тера	T	T	T	t	Т	Т	т	Т
10^{9}	гига	G	G	G	g	Г	Г	г	Г
10^{6}	мега	M	M	MA	ma	М	МА	ма	М
10^{3}	кило	k	k	K	k	к	К	к	к
10^{2}	гекто	h	h	H	h	г	ГЕ	ге	г
10^{1}	дека	da	da	DA	da	да	ДА	да	да
10^{-1}	деци	d	d	D	d	д	Д	д	д
10^{-2}	санти	c	c	C	c	с	С	с	с
10^{-3}	милли	m	m	M	m	м	М	м	м
10^{-6}	микро	μ	u	U	u	мк	МК	мк	мк
10^{-9}	нано	n	n	N	n	н	Н	н	н
10^{-12}	пико	p	p	P	p	п	П	п	п
10^{-15}	фемто	f	f	F	f	ф	Ф	ф	ф
10^{-18}	атто	a	a	A	a	а	А	а	а

10. ОСНОВНЫЕ И ПРОИЗВОДНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ И ИХ ЕДИНИЦЫ, СИСТЕМАТИЗИРОВАННЫЕ ПО ОБЛАСТЯМ ИЗМЕРЕНИЙ

10.1. Величины и единицы пространства и времени

Таблица 11

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
1.1 Плоский угол	$\alpha, \beta, \gamma, \upsilon, \varphi$	1	Угол между двумя лучами, выходящими из одной точки. Определяется как отношение длины дуги, вырезанной на окружности с центром в этой точке, к радиусу окружности	радиан	rad	рад	Радиан есть угол между двумя радиусами окружности, длина дуги между которыми равна радиусу	Безразмерная величина Наравне допущены к применению: градус (… °), минута (…′), секунда (…″), град (gon, гон); 1 ° = (π/180) rad = 1,745329·10^{-2} rad, 1′= (π/10800) rad = = 2,908882·10^{-4} rad, 1″ = (π/648000) rad = = 4,848137·10^{-6} rad, 1 gon =(π/200) rad = = 1,570796·10^{-2} rad

Продолжение табл.11

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
1.2. Телесный угол	Ω	1	Часть пространства, ограниченная некоторой конической поверхностью. Определяется как отношение площади, вырезанной конусом на сферической поверхности с центром в вершине этого конуса, к квадрату радиуса сферы	стерадиан	sr	ср	Стерадиан есть телесный угол с вершиной в центре сферы, вырезающий на поверхности сферы площадь, равную площади квадрата со стороной, равной радиусу сферы	Безразмерная величина
1.3. Длина	*l*, *L*	L		метр	m	м	Метр есть длина пути, проходимого светом в вакууме за интервал времени 1/299792458 s [XVII ГКМВ (1983 г.), Резолюция I]	Наравне допущены к применению: астрономическая единица (ua, а.е.), световой год (ly, св. год), парсек (pc, пк); 1 ua=1,49598·10 ^{11}m (приблизительно), 1 l.y. = 9,4607·10 ^{15} m (приблизительно), 1 pc =3,0857·10 ^{16} m
1.3.1. Ширина	*b*	L		метр	m	м		
1.3.2. Высота	*h*	L		метр	m	м		
1.3.3. Толщина	*d*, δ	L		метр	m	м		
1.3.4. Радиус	*r*, *R*	L		метр	m	м		
1.3.5. Диаметр	*d*, *D*	L		метр	m	м		
1.3.6. Длина пути	*s*	L		метр	m	м		

Продолжение табл.11

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
1.3.7. Расстояние (дистанция)	*d*, *r*	L		метр	m	м		(приблизительно). Временно допускается морская миля (n mile, миля); 1 n mile = 1852 m (точно)
1.3.8. Прямоугольные координаты	*x*, *y*, *z*	L		метр	m	м		
1.3.9. Радиус кривизны	ρ	L		метр	m	м		
1.4. Площадь	*A*, (*S*)	L^2	$A = a^2$, где *a* – длина стороны квадрата	квадратный метр	m^2	$м^2$	Квадратный метр есть площадь квадрата со сторонами, длины которых равны 1 m	Наравне допущен к применению гектар (ha, га) 1 ha = $1 \cdot 10^4$ m^2
1.5. Объем, вместимость	*V*	L^3	$V = a^3$, где *a* – длина ребра куба	кубический метр	m^3	$м^3$	Кубический метр есть объем куба с ребрами, длины которых равны 1 m	Наравне допущен к применению литр (l, L, л); 1 L = $1 \cdot 10^{-3}$ m^3 РКД: hl, dl, cl, ml

Продолжение табл.11

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
1.6. Время, интервал времени, продолжительность	t	T		секунда	s	с	Секунда есть время, равное 9192631770 периодам излучения, соответствующего переходу между двумя сверхтонкими уровнями основного состояния атома цезия-133 [XIII ГКМВ (1967 г.), Резолюция I]	РКД: ks, ms, μs, ns. Наравне допущены к применению: минута (min, мин) 1 min = 60 s, час (h, ч) 1 h = 3600 s, сутки (d, сут) 1 d = 86400 s, год (a, г) 1 a = $31{,}6 \cdot 10^6$ s
1.7. Угловая скорость	ω	T^{-1}	$\omega = \frac{d\varphi}{dt}$	радиан в секунду	rad/s	рад/с	Радиан в секунду есть угловая скорость равномерно вращающегося тела, все точки которого за время 1 s поворачиваются относительно оси на угол 1 rad	

Продолжение табл.11

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
1.8. Угловое ускорение	ε	T^{-2}	$\varepsilon = \frac{d\omega}{dt}$	радиан на секунду в квадрате	rad/s ^{2}	рад/с ^{2}	Радиан на секунду в квадрате равен угловому ускорению равноускоренного вращающегося тела, при котором оно за время 1 s изменяет угловую скорость на 1 rad/s	
1.9. Линейная скорость	v, u, w	LT^{-1}	$v = \frac{ds}{dt}$	метр в секунду	m/s	м/с	Метр в секунду есть скорость прямолинейно и равномерно движущейся точки, при которой эта точка за время 1 s перемещается на расстояние 1 m	Временно допускается узел (kn, узел) 1 kn = 0,514(4) m/s

Продолжение табл.11

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
1.10.1. Линейное ускорение	α	LT^{-2}	$\alpha = \frac{dv}{dt}$	метр на секунду в квадрате	m/s^2	$м/с^2$	Метр на секунду в квадрате есть ускорение прямолинейно и равномерно движущейся точки, при котором за время 1 s скорость точки изменяется на 1 m/s	
1.10.2. Ускорение свободного падения	g	LT^{-2}	Ускорение, приобретаемое материальной точкой в вакууме под действием силы тяжести	метр на секунду в квадрате	m/s^2	$м/с^2$	—	g_n = 9,80665 m/s^2 нормальное ускорение свободного падения (стандартизовано ГКМВ в 1901 г.) Временно допускается гал (Gal, Гал) 1 Gal = 0,01 m/s^2
1.11. Линейное перемещение	$s(x, y, z)$	L	Перемещение рассматриваемой точки тела при линейном колебательном движении (вибрации, сейсмических колебаниях)	метр	m	м	—	$s_в$ – виброперемещение $s_с$ – сейсмоперемещение

Продолжение табл.11

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
1.12. Скорость (при линейном перемещении)	$v(\dot{x}, \dot{y}, \dot{z})$	LT^{-1}	Скорость рассматриваемой точки тела при линейном колебательном движении	метр в секунду	$m \cdot s^{-1}$	$м \cdot с^{-1}$	—	Виброскорость, сейсмоскорость
1.13. Ускорение (при линейном перемещении)	$a(\ddot{x}, \ddot{y}, \ddot{z})$	LT^{-2}	Ускорение рассматриваемой точки тела при линейном колебательном движении	метр на секунду в квадрате	$m \cdot s^{-2}$	$м \cdot с^{-2}$	—	Виброускорение, сейсмоускорение
1.14. Угловое перемещение	$\alpha(x, y, z)$	1	Перемещение рассматриваемой точки тела при угловом колебательном движении (вибрации, сейсмических колебаниях)	радиан	rad	рад	—	$\alpha_в$ – виброперемещение $\alpha_с$ – сейсмоперемещение
1.15. Скорость (при угловом перемещении)	$\omega(\dot{x}, \dot{y}, \dot{z})$	T^{-1}	Скорость рассматриваемой точки тела при угловом колебательном движении	радиан в секунду	rad/s	рад/с	—	Виброскорость, сейсмоскорость
1.16. Ускорение (при угловом перемещении)	$\varepsilon(\ddot{x}, \ddot{y}, \ddot{z})$	T^{-2}	Ускорение рассматриваемой точки тела при угловом колебательном движении	радиан на секунду в квадрате	rad/s^2	$рад/с^2$	—	Виброускорение, сейсмоускорение

10.2. Периодические и связанные с ними явления

Таблица 12

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
2.1. Период	T	T	Продолжительность одного цикла периодического процесса	секунда	s	с	—	
2.2. Постоянная времени экспоненциально изменяющейся величины	τ	T	Время, по истечении которого величина достигла бы своего предела, если поддерживать ее исходную скорость изменения. Если величина есть функция времени, определяемого выражением $F(t) = A + Be^{-t/\tau}$, тогда τ есть постоянная времени	секунда	s	с	—	
2.3.1. Частота периодического процесса	f, ν	T^{-1}	$f = \frac{1}{T}$	герц	Hz	Гц	1 Hz есть частота периодического процесса, период которого равен 1 s 1 Hz = 1 s^{-1}	РКД: THz, GHz, MHz, kHz

Продолжение табл.12

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
2.3.2. Частота вращения	n	T^{-1}	Отношение числа оборотов к времени	секунда в минус первой степени	s^{-1}	$с^{-1}$	—	Частоту вращения вращающихся машин и механизмов можно выражать числом оборотов в секунду (r/s) и числом оборотов в минуту (r/min). РКД: min^{-1}
2.4. Угловая частота, круговая частота	ω	T^{-1}	$\omega = 2\pi f$	радиан в секунду секунда в минус первой степени	rad/s s^{-1}	рад/с $с^{-1}$	—	
2.5. Длина волны	λ	L	Расстояние между двумя ближайшими точками среды, для которых разность начальных фаз волны равна 2π	метр	m	м	—	
2.6. Волновое число	k	L^{-1}	$k = \frac{1}{\lambda}$	метр в минус первой степени	m^{-1}	$м^{-1}$	Метр в минус первой степени есть волновое число колебаний с длиной волны 1 m	

Продолжение табл.12

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
2.7. Разность уровней амплитуд, разность уровней поля	L_F	1	$L_F = 2 \lg (F_1/F_2)$, где F_1 и F_2 есть две амплитуды одной и той же физической величины	бел	В	Б	1 В = $2 \lg (F_1/F_2)$ при $F_1 = \sqrt{10}\ F_2$	Величина, уровень которой определяется, должна быть определена в самом наименовании и указана в подстрочном знаке, например уровень напряженности поля: L_E
2.8. Разность уровней мощности	L_P	1	$L_P = 2 \lg (P_1/P_2)$, где P_1 и P_2 представляют собой две мощности	бел	В	Б	1 В = $\lg (P_1/P_2)$ при $P_1 = 10P_2$	Если $P_1/P_2 = (F_1/F_2)^2$, то $L_P = L_F$
2.9. Коэффициент затухания	δ	T^{-1}	Если величина есть функция времени, выраженная формулой $F(t) = A^{-\delta t} \cos[\omega (t - t_0)]$, то δ есть коэффициент затухания, $\tau = 1/\delta$ есть постоянная времени (время релаксации) амплитуды. Величина $\omega (t - t_0)$ называется фазой	секунда в минус первой степени	s^{-1}	$с^{-1}$	Секунда в минус первой степени есть коэффициент затухания, при которой за время 1 s амплитуда уменьшается в e раз, где e – основание натуральных логарифмов	

Продолжение табл.12

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
2.10. Логарифмический декремент	Λ	1	Произведение коэффициента затухания и периода	бел	B	Б	—	Безразмерная величина
2.11.1. Коэффициент ослабления	α	L^{-1}	Если величина является функцией расстояния x, определяемой по формуле $F(x) = Ae^{-\alpha x}\cos[\beta(x - x_o)]$, то α есть коэффициент ослабления, а β – коэффициент фазы. Величина $1/\alpha$ называется длиной ослабления	метр в минус первой степени	m^{-1}	$м^{-1}$	Метр в минус первой степени есть коэффициент ослабления, при котором на расстоянии в 1 m амплитуда уменьшается в e раз, где e – основание натуральных логарифмов	
2.11.2. Коэффициент фазы	β	L^{-1}	Величина $\beta(x - x_o)$ называется фазой	метр в минус первой степени	m^{-1}	$м^{-1}$	—	
2.11.3. Коэффициент распространения	γ	L^{-1}	$\gamma = \alpha + i\beta$	метр в минус первой степени	m^{-1}	$м^{-1}$	—	

10.3. Величины и единицы механики

Таблица 13

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
3.1. Масса	*m*	M	—	килограмм	kg	кг	Килограмм есть единица массы международного прототипа килограмма [1 ГКМВ (1889 г.) и III ГКМВ (1901 г.)]	Для образования десятичных кратных и дольных единиц массы используется дольная единица грамм $1\ g = 1 \cdot 10^{-3}\ kg$. Наравне допущены к применению: тонна (t, т), $1\ t = 1 \cdot 10^{3}\ kg$; атомная единица массы (u, а. е. м.) $1\ u =$ $= 1{,}6605402 \cdot 10^{-27}\ kg$. Для драгоценных камней и жемчуга временно допущена единица карат (-, кар). $1\ кар = 2 \cdot 10^{-4}\ kg$ (точно). РКД: Mg; mg; μg; Mt; kt; dt

Продолжение табл.13

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
3.2. Плотность (плотность массы)	ρ	$L^{-3}M$	Величина, определяемая отношением массы вещества к занимаемому им объему	килограмм на кубический метр	kg/m^3	$кг/м^3$	Килограмм на кубический метр есть плотность однородного вещества, масса которого при объеме 1 m^3 равна 1 kg	Допущены к применению: тонна на кубический метр (t/m^3, $т/м^3$), 1 $t/m^3 = 1 \cdot 10^3$ kg/m^3; килограмм на литр (kg/l, кг/л), 1 kg/l = $1 \cdot 10^3$ kg/m^3. РКД: Mg/m^3, kg/dm^3, g/cm^3, t/m^3, kg/l, g/ml, g/l.
3.3. Относительная плотность *	d	1	Отношение плотности вещества к плотности исходного вещества при заданных для обоих веществ условиях	единица	1	1	—	Безразмерная величина
3.4. Удельный объем	v	L^3M^{-1}	Отношение объема к массе	кубический метр на килограмм	m^3/kg	$м^3/кг$	Кубический метр на килограмм есть удельный объем однородного вещества,	

* Единицей СИ относительных величин является единица (число 1). Наравне с ней могут быть использованы единицы: процент, промилле, миллионная доля (см. поз. 1 табл. 6). Ее размерность также равна числу 1.

Продолжение табл.13

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
							объем которого при массе 1 kg равен 1 m^3	
3.5. Линейная плотность	ρ_l	$L^{-1}M$	Отношение массы к длине	килограмм на метр	kg/m	кг/м	Килограмм на метр есть линейная плотность вещества, масса которого при длине 1 m равна 1 kg	Для текстильных волокон и нитей временно допущена единица tex, 1 tex = 10^{-6} kg/m = = 1 mg/m = 1 g/km. РДК: mg/m, g/km
3.6. Поверхностная плотность	ρ_A, ρ_s	$L^{-2}M$	Отношение массы к площади	килограмм на квадратный метр	kg/m^2	$кг/м^2$	Килограмм на квадратный метр есть поверхностная плотность вещества массой 1 кг равномерно распределенного на площади 1 m^2	
3.7. Количество движения	p	LMT^{-1}	Произведения массы на скорость	килограмм-метр в секунду	kg·m/s	кг·м/с	Килограмм-метр в секунду есть количество движения материальной точки массой 1 kg, движущейся со скоростью 1 m/s	

Продолжение табл.13

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
3.8. Момент количества движения, угловой момент, кинетический момент, момент импульса	*L*	L^2MT^{-1}	Момент количества движения частицы относительно точки равен векторному произведению вектора положения точки от указанной точки до частицы на количество движения частицы	килограмм-метр в квадрате на секунду	$kg{\cdot}m^2/s$	$кг{\cdot}м^2/с$	Килограмм-метр в квадрате на секунду есть момент количества движения материальной точки, движущейся по окружности радиусом 1 m и имеющей количество движения 1 $kg{\cdot}m/s$	См. п. 3.28
3.9. Момент инерции (динамический момент инерции)	*I, J*	L^2M	(Динамический) момент инерции тела относительно оси равен сумме (интегралу) произведений элементов его массы на квадраты их расстояний от оси	килограмм-метр в квадрате	$kg{\cdot}m^2$	$кг{\cdot}м^2$	Килограмм-метр в квадрате есть момент инерции материальной точки массой 1 kg, находящейся на расстоянии 1 m от оси вращения	Не путать с п. 3.18.1 и 3.18.2
3.10.1 Сила	*F*	LMT^{-2}	Векторная величина, являющаяся мерой механического действия одного материального тела на другое	ньютон	N	Н	Ньютон есть сила, придающая телу массой 1 kg ускорение 1 m/s^2 в направлении действия силы	РКД: MN, kN, mN, μN

Продолжение табл.13

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
3.10.2. Вес	F_g, (P), (W), (G)	LMT^{-2}	Вес тела в заданной точке системы отсчета есть сила воздействия на тело, сообщающая ему ускорение, равное локальному ускорению свободного падения	ньютон	N	Н	—	Слово "вес" часто неправильно использовалось для обозначения массы тела
3.11. Гравитационная постоянная	G, (f)	$L^3M^{-1}T^{-2}$	Гравитационная сила между двумя частицами равна $F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$, где r – расстояние между частицами, m_1 и m_2 – масса частиц	ньютон-квадратный метр на килограмм в квадрате	Nm^2/kg^2	$Нм^2/кг^2$	$G = 6{,}67259 \cdot 10^{-11}$ × $N \cdot m^2/kg^2$	
3.12. Момент силы, момент пары сил, вращающий момент	M, T	L^2MT^{-2}	Момент силы относительно точки равен векторному произведению вектора-радиуса от указанной точки до любой точки на линии действия силы на тело	ньютон-метр	N·m	Н·м	Ньютон-метр есть момент силы, равной 1 N относительно точки, расположенной на расстоянии 1 m от линии действия силы	В теории упругости M используется для обозначения изгибающего момента, а T – для крутящего или вращающего момента. РКД: MN·m, kN·m, mN·m, μN·m

Продолжение табл.13

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
3.13. Давление, нормальное напряжение, касательное напряжение	p, σ, τ	$L^{-1}MT^{-2}$	Давление p – физическая величина, равная отношению силы dF, действующей на элемент поверхности нормально к ней, к площади dS этого элемента $p = dF/dS$. Нормальное напряжение σ – величина, равная отношению нормальной к поперечному сечению тела составляющей dF_n упругой силы к площади dS этого сечения: $\sigma = dF_n/dS$. Касательное напряжение τ – величина, равная отношению касательной к поперечному сечению	паскаль	Pa	Па	Паскаль есть давление, вызываемое силой 1 N, равномерно распределенной по нормальной к ней поверхности площадью 1 m^2	Для манометрического давления используется обозначение $p_e = p - p_{amb.}$, где p_{amb} – давление окружающей среды. РКД: GPa, MPa, kPa, hPa, mPa, μPa; временно допущена единица бар (bar): 1 bar = $1 \cdot 10^5$ Pa (точно)

Продолжение табл.13

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
			тела составляющей упругой силы к площади этого сечения					
3.14.1. Линейная деформация, относительное удлинение	ε, e	1	$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$, где l_0 – заданная длина при нормальных условиях, а Δl – увеличение длины	миллионная доля	ppm	млн$^{-1}$	—	Безразмерная величина
3.14.2. Деформация сдвига	γ	1	$\gamma = \frac{\Delta x}{d}$, где Δx – параллельное смещение верхней поверхности относительно нижней поверхности слоя толщиной d	миллионная доля	ppm	млн$^{-1}$	—	Безразмерная величина
3.14.3. Относительная объемная деформация, объемная деформация	ϑ	1	$\vartheta = \frac{\Delta V}{V_0}$, где V_0 – заданный объем при нормальных условиях, а ΔV – увеличение объема	миллионная доля	ppm	млн$^{-1}$	—	Безразмерная величина

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение: международное	Обозначение: русское	Определение	Примечание
3.15. Коэффициент Пуассона, число Пуассона	μ, ν	1	Отношение относительного поперечного сужения (расширения) к относительному продольному удлинению (сжатию) $\mu = \frac{\Delta d}{d} \Big/ \frac{\Delta l}{l}$, где d – поперечный размер образца, l - длина	единица	1	1	—	Безразмерная величина. Определенная Пуассоном физическая величина является обратной величиной $m = \frac{1}{\mu}$
3.16.1. Модуль упругости (продольной), модуль Юнга	E	$L^{-1}MT^{-2}$	$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$ (см. п.п. 3.13 и 3.14.1-3.14.3)	паскаль	Pa	Па	—	Деформации ε, γ и ϑ в этих определениях соответствуют вызывающим их добавочным напряжениям σ и τ, а также добавочному давлению p РКД: МРа
3.16.2. Модуль сдвига, модуль Кулона	G	$L^{-1}MT^{-2}$	$G = \frac{\tau}{\gamma}$ или $G = \frac{E}{2}(1+\mu)$	паскаль	Pa	Па	—	

Продолжение табл.13

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
3.16.3. Объемный модуль упругости, модуль объемного сжатия	K	$L^{-1}MT^{-2}$	$K = -p/\theta$	паскаль	Pa	Па	—	
3.17. Сжимаемость, объемная сжимаемость	κ	$LM^{-1}T^{2}$	$\kappa = -\frac{1}{V}\cdot\frac{dV}{dp}$	паскаль в минус первой степени	Pa^{-1}	$Па^{-1}$	—	
3.18.1. Момент инерции площади плоской фигуры, осевой	I_a (I)	L^4	Осевой момент инерции площади плоской фигуры относительно оси в указанной фигуре равен сумме произведения элементов площади на квадрат их расстояния от оси	метр в четвертой степени	m^4	$м^4$	**Метр в четвертой степени есть осевой момент площади прямоугольника длиной 12 m и шириной 1 m** относительно оси, параллельной длинной стороне и проходящей через центр тяжести	**Следует отличать от величины 3.9**

Продолжение табл.13

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
3.18.2. Полярный момент инерции площади плоской фигуры	I_p	L^4	Полярный момент инерции площади плоской фигуры относительно точки в указанной фигуре равен сумме произведений элементов площади на квадрат их расстояний от указанной точки	метр в четвертой степени	m^4	$м^4$	—	
3.19. Момент сопротивления плоской фигуры	Z, W	L^3	Момент сопротивления плоской фигуры относительно точки в указанной фигуре есть отношение момента инерции площади плоской фигуры к расстоянию от оси до наиболее удаленной точки площади	метр в третьей степени	m^3	$м^3$	Метр в третьей степени есть момент сопротивления плоской фигуры с осевым моментом инерции 1 m^4, имеющей наиболее удаленную от оси инерции точку на расстоянии 1 m	
3.20. Коэффициент трения	μ, (f)	1	Отношение силы трения к нормальной силе воздействия тел, скользящих друг относительно друга	единица	1	1	—	Безразмерная величина

Продолжение табл.13

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
3.21.1. Динамическая вязкость	η, (μ)	$L^{-1}MT^{-1}$	Отношение касательной напряжения сдвига к скорости деформации сдвига в случае ламинарного потока	паскаль-секунда	Pa·s	Па·с	Паскаль-секунда есть динамическая вязкость среды, касательное напряжение в которой при ламинарном течении и при разности скоростей слоев, находящихся на расстоянии 1 m по нормали к направлению скорости, равной 1 m/s, равно 1 Pa	РКД: mPa·s
3.21.2. Эффективная вязкость	$\dot{\eta}$	$L^{-1}MT^{-1}$	Вязкость неньютоновских жидкостей, когда $\dot{\eta}$ определяется при заданных значениях градиента скорости сдвига слоев жидкости или касательного напряжения сдвига	паскаль-секунда	Pa·s	Па·с	Паскаль-секунда есть эффективная вязкость среды, касательное напряжение в которой при ламинарном течении и при разности скоростей	РКД: mPa·s

Продолжение табл.13

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
							слоев, находящихся на расстоянии 1 m по нормали к направлению скорости, равной 1 m/s, равно 1 Pa	
3.22. Кинематическая вязкость	ν	L^2T^{-1}	Отношение динамической вязкости жидкости к ее плотности $\nu = \eta/\rho$, где ρ – плотность	квадратный метр на секунду	m^2/s	$м^2/с$	Квадратный метр на секунду есть кинематическая вязкость среды с динамической вязкостью 1 Pa·s и плотностью 1 kg/m^3	РКД: mm^2/s
3.23. Поверхностное натяжение	γ, σ	MT^{-2}	Отношение силы, перпендикулярной к линейному элементу на поверхности, к длине линейного элемента	ньютон на метр	N/m	Н/м	Ньютон на метр есть поверхностное натяжение жидкости, создаваемое силой 1 N, приложенной к участку контура свободной поверхности длиной 1 m и	РКД: mN/m

Продолжение табл.13

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
							действующей нормально к контуру и по касательной к поверхности	
3.24.1. Работа	W, (A)	L^2MT^{-2}	Произведение силы на перемещение в направлении приложения силы	джоуль	J	Дж	Джоуль есть работа силы 1 N, перемещающей тело на расстояние 1 m в направлении действия силы	РКД: TJ, GJ, MJ, kJ, mJ
3.24.2. Энергия	E	L^2MT^{-2}	—	джоуль	J	Дж		
3.24.3. Кинетическая энергия	E_k, T	L^2MT^{-2}	Для материальной точки E_k равна половине произведения массы этой точки на квадрат скорости ее движения	джоуль	J	Дж		
3.24.4. Потенциальная энергия	E_p	L^2MT^{-2}	Часть общей механической энергии системы, зависящая только от взаимодействующих материальных точек или тел и от их положе-	джоуль	J	Дж		

Продолжение табл.13

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
			ния во внешнем силовом поле	джоуль	J	Дж		
3.25. Мощность	P	L^2MT^{-3}	Отношение работы к времени, за которое она произведена	ватт	W	Вт	Ватт есть мощность при которой работа 1 J производится за время 1 s 1 W = 1 J/s	РКД: GW, MW, kW, mW, μW
3.26. Массовый расход жидкости или газа	q_m	MT^{-1}	Отношение массы жидкости (газа), протекающей через поперечное сечение, к времени протекания	килограмм в секунду	kg/s	кг/с	Килограмм в секунду есть массовый расход жидкости (газа) массой 1 kg за время 1 s	
3.27. Объемный расход жидкости или газа	q_v	L^3T^{-1}	Отношение объема жидкости (газа), протекающей через поперечное сечение, к времени протекания	кубический метр в секунду	m^3/s	$м^3/с$	Кубический метр в секунду есть объемный расход жидкости (газа) объемом 1 m^3 за время 1 s	
3.28. Импульс силы, импульс	I	LMT^{-1}	$I = \int F dt$, где F – сила, t – время	ньютон-секунда	N·s	Н·с	Ньютон-секунда есть импульс силы, равной 1 N и действующей в течении 1 s	

10.4. Величины и единицы теплоты

Таблица 14

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
4.1. Термодинамическая температура	T, (Θ)	Θ	—	кельвин	K	К	Кельвин есть единица термодинамической температуры, равная 1/273,16 части термодинамической температуры тройной точки воды [XIII ГКМВ (1967 г.) Резолюция 4]	РКД: МК, kK, mK, μK **Международная температурная шкала 1990 г. (МТШ-90)** Для практических измерений МКМВ в 1989 г. ввел МТШ-90 в соответствии с резолюцией 7 XVIII ГКМВ (1987 г.) вместо МПТШ-68 (редакция 1975 г.) и ВТШ-76 для диапазона от 0,5 К до 30 К. Эта шкала основана на ряде реперных точек и применении методик интерполяции с помощью определенных приборов.

Продолжение табл.14

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
								Она позволяет измерять температуру до 0,65 К. Термодинамическая температура и температура Цельсия, определенные по этой шкале, указываются как T_{90} и t_{90} соответственно, где $t_{90} = T_{90} - T_0$. T_{90} называется международной температурой Кельвина, а t_{90} - международной температурой Цельсия
4.2. Температура Цельсия	t, ϑ	Θ	$t = T - T_0$, где T_0 = 273,15 К (по определению)	градус Цельсия	°C	°C	Градус Цельсия есть специальное наименование используемое вместо наименования "кельвин" и служит для выражения значений	

Продолжение табл.14

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
							температуры Цельсия	
4.3.1. Температурный коэффициент линейного расширения	α, α_l	Θ^{-1}	$\alpha_l = \frac{1}{l} \cdot \frac{\mathrm{d}l}{\mathrm{d}T}$	кельвин в минус первой степени	K^{-1}	$К^{-1}$	Кельвин в минус первой степени есть температурный коэффициент линейного расширения, равный относительному изменению длины при изменении температуры на 1 К	
4.3.2. Температурный градиент	grad T	$L^{-1}\Theta$	Отношение разности температур между изотермическими поверхностями к расстоянию по нормали к ним	кельвин на метр	K/m	К/м	Кельвин на метр есть температурный градиент поля, в котором на участке длиной 1 m в направлении градиента температура изменяется на 1 К	

Продолжение табл.14

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
4.4. Теплота, количество теплоты	Q	L^2MT^{-2}	Теплота есть энергия, переходящая между двумя телами (различными участками тела) под воздействием разности температур без посредства механической работы и не связанная с переносом вещества от одного тела к другому	джоуль	J	Дж	Джоуль есть количество теплоты, эквивалентное работе 1 J	РКД: TJ, GJ, MJ, kJ, mJ
4.5. Тепловой поток	Φ	L^2MT^{-3}	Векторная величина, определяемая отношением количества теплоты, проходящей через изотермическую поверхность, ко времени	ватт	W	Вт	Ватт есть тепловой поток, эквивалентный механической мощности 1 W	РКД: kW
4.6. Поверхностная плотность теплового потока	q, φ	MT^{-3}	Отношение теплового потока к площади поверхности, через которую он проходит	ватт на квадратный метр	W/m^2	$Вт/м^2$	Ватт на квадратный метр есть поверхностная плотность теплового потока, равного 1 W и про-	

Продолжение табл.14

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
							ходящего через поверхность площадью 1 m^2	
4.7. Теплопроводность	λ, (κ)	$LMT^{-3}\Theta^{-1}$	Отношение поверхностной плотности теплового потока к температурному градиенту	ватт на метр-кельвин	W/(m·K)	Вт/(м·К)	Ватт на метр-кельвин есть теплопроводность вещества (тела, системы тел), в котором при стационарном режиме с поверхностной плотностью теплового потока 1 W/m^2 устанавливается температурный градиент 1 K/m	
4.8. Коэффициент теплопередачи (теплоотдачи)	h, (α), K, (k)	$MT^{-3}\Theta^{-1}$	Отношение поверхностной плотности теплового потока между изотермическими поверхностями к разности температур между ними. Теплоотдача – теплообмен между по-	ватт на квадратный метр-кельвин	$W/(m^2K)$	$Вт/(м^2К)$	Ватт на квадратный метр-кельвин есть коэффициент теплообмена, соответствующего поверхностной плотности теплового потока	

Продолжение табл.14

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
			верхностью тела и окружающей средой. Теплопередача – теплообмен между двумя средами через разделяющую их перегородку. Обозначения *h* и α используются для коэффициента теплоотдачи (через поверхность перегородки). Обозначения *K* и *k* используются для коэффициента теплопередачи				1 W/m^2 при разности температур 1 К	
4.9. Тепловое сопротивление	*R*	$M^{-1}T^{3}\Theta$	Отношение разности температур между двумя изотермическими поверхностями к поверхностной плотности теплового потока между ними	квадратный метр-кельвин на ватт	m^2·K/W	м^2·К/Вт	Квадратный метр-кельвин на ватт есть тепловое сопротивление тела (изолятора), соответствующее разности температур 1 К между двумя поверхно-	

Продолжение табл.14

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
							стями при прохождении теплового потока с поверхностной плотностью 1 W/m^2	
4.10. Температуропроводность	*a*	L^2T^{-1}	Физическая величина, характеризующая скорость установления температурного поля при нестандартной теплопроводности и численно равна отношению теплопроводности к объемной теплоемкости вещества $a = \frac{\lambda}{\rho \cdot c_\rho}$, где λ – теплопроводность; ρ – плотность; c_p – удельная теплоемкость при постоянном давлении	квадратный метр на секунду	m^2/s	м²/с	Квадратный метр на секунду есть температуропроводность вещества с теплопроводностью 1 W/(m·K) при теплоемкости 1 J/(kg·K) и плотности 1 kg/m^3	

Продолжение табл.14

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
4.11. Теплоемкость	*C*	$L^2MT^{-2}\Theta^{-1}$	Физическая величина, численно равная пределу отношения приращения количества теплоты dQ сообщенному телу, к соответствующему приращению повышения его температуры d*T* $C = \frac{dQ}{dT}$	джоуль на кельвин	J/K	Дж/К	Джоуль на кельвин есть теплоемкость тела (системы), температура которой повышается на 1 К при подведении к нему количества теплоты 1 J	РКД: kJ/K
4.12. Удельная теплоемкость	*c*	$L^2T^{-2}\Theta^{-1}$	Отношение теплоемкости тела (вещества) к его массе	джоуль на килограмм-кельвин	J/(kg·K)	Дж/(кг·К)	Джоуль на килограмм-кельвин есть удельная теплоемкость вещества, имеющего при массе 1 kg теплоемкость 1 J/K	См. также поз. 8.8 РКД: kJ/(kg·K)
4.13. Отношение удельных теплоемкостей	γ	1	$\gamma = c_p/c_V$, где c_p – удельная теплоемкость при постоянном давлении;	единица	1	1		Безразмерная величина

Продолжение табл.14

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
			c_V – удельная теплоемкость при постоянном объеме					
4.14. Энтропия системы	S	$L^2MT^{-2}\Theta^{-1}$	Функция состояния термодинамической системы определяется тем, что ее дифференциал (dS) при элементарном равновесном (обратимом) процессе равен отношению бесконечно малого количества теплоты (dQ), сообщенной системе, к термодинамической температуре (T) системы $dS = \frac{dQ}{T}$	джоуль на кельвин	J/K	Дж/К	Джоуль на кельвин есть изменение энтропии системы, которой при температуре n K в изотермическом процессе сообщается количество теплоты n J	РКД: kJ/K

Продолжение табл.14

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
4.15. Удельная энтропия	*s*	$L^2T^{-2}\Theta^{-1}$	Отношение энтропии вещества к его массе	джоуль на килограмм-кельвин	J/(kg·K)	Дж/(кг·К)	Джоуль на килограмм-кельвин есть изменение удельной энтропии вещества, в котором при массе 1 kg изменение энтропии составляет 1 J/K	РКД: kJ/(kg·K)
4.16. Термодинамическая энергия, внутренняя энергия	*U*	L^2MT^{-2}	Функция состояния термодинамической системы, равная сумме теплоты, сообщенной системе, и работы, совершенной над ней	джоуль	J	Дж		
4.17. Энтальпия	*H*	L^2MT^{-2}	Функция состояния термодинамической системы, равная сумме ее внутренней энергии *U* и произведения объема *V* на давление *p* $H = U + pV$	джоуль	J	Дж		

10.5. Величины и единицы электричества и магнетизма

Таблица 15

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
5.1. Электрический ток (сила электрического тока *)	I	I	—	ампер	A	А	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, вызвал бы на каждом участке проводника длиной 1 m силу	РКД: kA; mA; μA; nA; pA

* Вместо наименования “сила электрического тока” в настоящее время используют наименование “электрический ток”. Определение ампера приведено в редакции ГКМВ без изменений.

Продолжение табл.15

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
							взаимодействия, равную $2 \cdot 10^{-7}$ N [МКМВ (1946г.), Резолюция 2, одобренная IX ГКМВ (1948 г.)]	
5.2. Электрический заряд, количество электричества	Q	T I	Величина, определяющая интенсивность электромагнитного взаимодействия заряженных частиц	кулон	C	Кл	Кулон есть электрический заряд, проходящий через поперечное сечение при токе 1 A за время 1 s	РКД: kC; μC; nC; pC В электротехнике разрешено применение единицы ампер-час: (A·h; А·ч) 1 A·h = 3,6 kC
5.3. Объемная плотность электрического заряда, плотность заряда	ρ, (η)	L^{-3}T I	Отношение электрического заряда, находящегося внутри некоторого объема, к этому объему	кулон на кубический метр	C/m^3	$Кл/м^3$	Кулон на кубический метр есть пространственная плотность электрического заряда, при которой в объеме 1 m^3 равномерно распределен заряд 1 C	РКД: C/mm^3; MC/m^3; C/cm^3; kC/m^3; mC/m^3; $\mu C/m^3$

Продолжение табл.15

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
5.4.1. Поверхностная плотность электрического заряда	σ	$L^{-2}TI$	Отношение электрического заряда, находящегося на некотором участке тонкого поверхностного слоя тела, к площади этого участка	кулон на квадратный метр	C/m^2	$Кл/м^3$	Кулон на квадратный метр есть поверхностная плотность электрического заряда, при которой заряд, равномерно распределенный по поверхности площадью 1 m^2 равен 1 С	РКД: C/mm^2; MC/m^2; C/cm^2; kC/m^2; mC/m^2; $\mu C/m^2$
5.4.2. Электрическая поляризация (поляризованность)	P, (D_i)	$L^{-2}TI$	Отношение суммарного дипольного электрического момента частиц, находящихся в некотором объеме вещества, к этому объему	кулон на квадратный метр	C/m^2	$Кл/м^2$	—	РКД: C/mm^2; MC/m^2; C/cm^2; kC/m^2; mC/m^2; $\mu C/m^2$
5.5.1. Электрическое напряжение, разность электрических потенциалов	U, (V)	$L^2MT^{-3}I^{-1}$	Электрическое напряжение между двумя точками электрического поля или электрической цепи определяется отношением работы	вольт	V	В	Вольт есть электрическое напряжение, вызывающее в электрической цепи постоянный ток 1 А при мощ-	РКД: MV, kV, mV, μV, nV

Продолжение табл.15

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
			электрических и сторонних сил, совершаемой над электрическим зарядом (при его перемещении от одной точки к другой) к перемещаемому заряду				ности 1 W	
5.5.2. Электрический потенциал	V, φ_i	$L^2MT^{-3}I^{-1}$	Скалярная энергетическая характеристика электрического поля; один их потенциалов электромагнитного поля	вольт	V	В	—	
5.5.3. Электродвижущая сила	E	$L^2MT^{-3}I^{-1}$	Характеристика источника тока, определяемая отношением работы, совершаемой сторонними силами над зарядом при его движении по замкнутому контуру, к этому заряду	вольт	V	В	—	

Продолжение табл.15

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
5.6. Напряженность электрического поля, напряженность импульсного электрического поля	E	$L M T^{-3} I^{-1}$	Характеристика электрического поля, определяемая отношением силы, действующей на неподвижный электрический заряд, помещенный в данную точку поля, к этому заряду	вольт на метр	V/m	В/м	Вольт на метр есть напряженность однородного электрического поля, создаваемая разностью потенциалов 1 V между точками, находящимися на расстоянии 1 m на линии напряженности поля	РКД: MV/m; kV/m; V/mm; V/cm; mV/m; μV/m
5.7. Электрический поток (поток электрического смещения)	ψ	T I	Электрический поток через элементарную поверхность равен скалярному произведению площади элементарной поверхности и плотности электрического потока	кулон	C	Кл	Кулон есть электрический поток, связанный с суммарным свободным зарядом 1 C	РКД: MC; kC; mC
5.8. Плотность электрического	D	$L^{-2} T I$	Плотностью электрического потока является векторная	кулон на квадратный метр	C/m^2	$Кл/м^2$	Кулон на квадратный метр есть плотность	РКД: C/cm^2; kC/m^2; mC/m^2; $\mu C/m^2$

Продолжение табл.15

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
потока, электрическое смещение (электрическая индукция)			величина, дивергенция которой равна поверхностной плотности заряда				электрического потока, при котором электрический поток сквозь поперечное сечение площадью 1 m^2 равен 1 C	
5.9. Электрическая емкость	*C*	$L^{-2}M^{-1}T^{4}I^{2}$	Характеристика способности проводника содержать электрический заряд, равная отношению заряда на проводнике к потенциалу проводника. Характеристика двух проводников, определяемая отношением заряда, перенесенного с одного проводника на другой, к изменению разности потенциалов между проводниками, вызванному этим переносом	фарад	F	Ф	Фарад равен емкости конденсатора, напряжение между обкладками которого 1 V при заряде 1 C	РКД: mF; μF; nF; pF, fF, aF

Продолжение табл.15

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
5.10.1. Абсолютная диэлектрическая проницаемость, диэлектрическая проницаемость	ε	$L^{-3}M^{-1}T^{4}I^{2}$	Отношение плотности электрического потока к напряженности электрического поля	фарад на метр	F/m	Ф/м	Фарад на метр есть диэлектрическая проницаемость среды, в которой напряженность электрического поля 1 V/m создает электрическое смещение 1 C/m^2	РКД: pF/m
5.10.2. Электрическая постоянная, диэлектрическая проницаемость вакуума	ε_o	$L^{-3}M^{-1}T^{4}I^{2}$	$\varepsilon_o = 1/(\mu_o c_o^2)$ $\varepsilon_o = 8{,}854187817... \times 10^{-12}$ F/m (точно)					
5.11. Относительная диэлектрическая проницаемость жидких, твердых и газообраз-	ε_r	1	Отношение диэлектрической проницаемости среды к диэлектрической проницаемости вакуума $\varepsilon_r = \varepsilon/\varepsilon_o$	единица	1	1		Безразмерная величина

Продолжение табл.15

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
ных диэлектриков								
5.12. Диэлектрическая восприимчивость	χ, χ_e	1	$\chi_e = \varepsilon_r - 1$	единица	1	1	—	Безразмерная величина
5.13. Электрический момент диполя	p, (p_e)	LTI	Векторная величина, равная произведению заряда диполя на его плечо и направленная вдоль оси от отрицательного заряда к положительному	кулон-метр	C·m	Кл·м	Кулон-метр есть электрический момент диполя, заряды которого, равные 1 С, расположены на расстоянии 1 m один от другого	
5.14. Плотность электрического тока	J, (S)	$L^{-2}I$	Векторная величина, направленная в сторону движения положительных электрических зарядов, определяемая отношением силы тока, протекающего через элементарную площадку, перпендику-	ампер на квадратный метр	A/m^2	$А/м^2$	Ампер на квадратный метр есть плотность равномерно распределенного по поперечному сечению площадью 1 m^2 электрического тока 1 А	РКД: MA/m^2 или A/mm^2; A/cm^2; kA/m^2

Продолжение табл.15

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
			лярную направлению движения зарядов, к площади этой площадки					
5.15. Линейная плотность электрического тока	A, (α)	$L^{-1}I$	Отношение электрического тока к ширине проводящего слоя	ампер на метр	A/m	А/м	Ампер на метр есть линейная плотность электрического тока, при которой ток, равномерно распределенный по сечению тонкого листового проводника шириной 1 m, равен 1 A	РДК: kA/m или A/mm; A/cm
5.16. Напряженность магнитного поля	H	$L^{-1}I$	Векторная величина, определяемая разностью между отношением магнитной индукции B к магнитной постоянной μ_o и намагниченностью H_i	ампер на метр	A/m	А/м	Ампер на метр есть напряженность магнитного поля в центре кругового контура диаметром 1 m, по которому протекает электрический ток 1 A	РДК: kA/m или A/mm; A/cm

Продолжение табл.15

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
			$H = \frac{B}{\mu_o} - H_i$ (см. п.п. 5.18, 5.24.2 и 5.28)					
5.17.1. Магнитодвижущая сила	F, F_m	I	Произведение электрического тока I, протекающего в намагничивающей катушке, на число ее витков N $F = NI \oint NH_s ds$ (см. п. 5.17.2)	ампер	A	A	Ампер есть магнитодвижущая сила в замкнутом контуре, сцепленном с контуром постоянного тока в 1 А	РКД: kA; mA
5.17.2. Разность магнитных скалярных потенциалов	U_m, (U)	I	Разность магнитных потенциалов между какими-либо точками определяется линейным интегралом напряженности магнитного поля между этими точками $U_m = \int_1^2 H_s ds$	ампер	A	A	—	

Продолжение табл.15

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
5.18. Магнитная индукция	B	$M T^{-2} I^{-1}$	Векторная величина, служащая основной характеристикой магнитного поля и определяемая через силу, с которой поле действует на элемент длины проводника с током или движущийся электрический заряд	тесла	T	Тл	Тесла есть магнитная индукция однородного магнитного поля, которое действует с силой 1 N на прямолинейный участок длиной 1 m проводника с током 1 A, расположенный перпендикулярно направлению вектора магнитной индукции	РКД: mT; μT; nT
5.19. Магнитный поток, поток магнитной индукции	Φ	$L^2 M T^{-2} I^{-1}$	Магнитный поток представляет собой поток вектора магнитной индукции через какую-либо поверхность. Магнитный поток, проходящий через элементарную поверхность, является скалярным произведением пло-	вебер	Wb	Вб	Вебер есть магнитный поток, при котором через поверхность площадью 1 m^2 перпендикулярно к этой поверхности проходит поток магнитной индукции, равный 1 T	РКД: mWb

Продолжение табл.15

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
			щади этой поверхности и магнитной индукции					
5.20. Магнитный векторный потенциал	*A*	$L M T^{-2} I^{-1}$	Магнитный векторный потенциал является векторной величиной, ротор которой равен магнитной индукции	вебер на метр	Wb/m	Вб/м	—	РКД: kWb/m или Wb/mm
5.21.1. Индуктивность	*L*	$L^2 M T^{-2} I^{-2}$	Характеристика магнитных свойств электрической цепи, определяемая коэффициентом пропорциональности между электрическим током, протекающем в контуре и собственным магнитным потоком, пронизывающим этот контур	генри	H	Гн	Генри есть индуктивность электрической цепи, с которой при постоянном токе в ней 1 А сцепляется магнитный поток 1 Wb	РКД: kH; mH; μH; nH; pH
5.21.2. Взаимная индуктивность	M, L_{mn}	$L^2 M T^{-2} I^{-2}$	Характеристика магнитной связи электрических цепей, определяемая для двух	генри	H	Гц	—	РКД: kH, mH; μH; nH; pH

Продолжение табл.15

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
			контуров коэффициентом пропорциональности между электрическим током в одном контуре и создаваемым этим током магнитным потоком, пронизывающим другой контур					
5.22. Коэффициент связи	k, κ	1	$k = L_{mn} / \sqrt{L_m L_n}$ (см. поз. 5.21.1 и 5.21.2)	единица	1	1	—	Безразмерная величина
5.23. Коэффициент магнитного рассеяния (утечки)	σ	1	$\sigma = 1 - k^2$	единица	1	1	—	Безразмерная величина
5.24.1. Абсолютная магнитная проницаемость, магнитная проницаемость	μ	$LMT^{-2}I^{-2}$	Параметр среды, определяющий силу взаимодействия проводников с током	генри на метр	H/m	Гн/м	Генри на метр есть магнитная проницаемость, равная $10^7/(4\pi)$ магнитной проницаемости вакуума	РКД: μH/m; nH/m

Продолжение табл.15

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
5.24.2. Магнитная постоянная, магнитная проницаемость вакуума	μ_0	$L M T^{-2} I^{-2}$	Магнитная проницаемость вакуума $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ Н/m = = 12,566370614... $\times 10^{-7}$ Н/m (точно)	генри на метр	H/m	Гн/м	—	
5.25. Относительная магнитная проницаемость	μ_r	1	Отношение магнитной проницаемости среды к магнитной проницаемости вакуума $\mu_r = \mu/\mu_0$	единица	1	1	Единицей относительной магнитной проницаемости является магнитная проницаемость вакуума	Безразмерная величина
5.26. Магнитная восприимчивость	κ, χ_m	1	Параметр, характеризующий степень намагниченности вещества $\kappa = \mu_r - 1$	единица	1	1	Единица магнитной восприимчивости есть восприимчивость, которая имеет место в веществе с намагниченностью 1 A/m в магнитном поле с напряженностью 1 A/m	Безразмерная величина

Продолжение табл.15

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
5.27. Магнитный момент	m	L^2I	Векторная характеристика источника магнитного поля, определяемая по моменту силы, действующему на него в магнитном поле	ампер-квадратный метр	$A{\cdot}m^2$	$А{\cdot}м^2$	Ампер-квадратный метр есть магнитный момент электрического тока в 1 А, проходящего по контуру площадью 1 m^2	
5.28. Намагниченность (интенсивность намагничивания)	M, (H_i)	$L^{-1}I$	Характеристика магнитного состояния вещества $M = (B/\mu_0) - H$	ампер на метр	A/m	А/м	Ампер на метр есть намагниченность, при которой вещество объемом 1 m^3 имеет магнитный момент 1 $A{\cdot}m^2$	РКД: kA/m или A/mm
5.29. Плотность электромагнитной энергии	w	$L^{-1}MT^{-2}$	Отношение энергии электромагнитного поля, заключенной внутри некоторого объема среды или поля, к этому объему	джоуль на кубический метр	J/m^3	$Дж/м^3$	Джоуль на кубический метр есть плотность электромагнитной энергии, при которой среда объемом 1 m^3 обладает электромагнитной энергией 1 J	

Продолжение табл.15

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
5.30. Вектор Пойнтинга	S	$M T^{-3}$	Вектор Пойнтинга равен векторному произведению напряженности электричекого поля и напряженности магнитного поля	ватт на квадратный метр	W/m^2	$Вт/м^2$	Ватт на квадратный метр есть вектор Пойнтинга, поток которого сквозь поверхность площадью 1 m^2 передает мгновенную электромагнитную мощность в 1 W	
5.31. Скорость распространения электромагнитных волн в вакууме	c_0	$L T^{-1}$	c_0 = 299792458 m/s (точно)	метр в секунду	m/s	м/с	—	
5.32. Электрическое сопротивление (постоянному току)	R	$L^2 M T^{-3} I^{-2}$	Способность тела оказывать противодействие протекающему току	ом	Ω	Ом	Ом есть сопротивление проводника, между концами которого возникает напряжение 1 V при постоянном токе 1 A	РКД: TΩ; GΩ; MΩ; kΩ; mΩ; μΩ

Продолжение табл.15

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
5.33. Электрическая проводимость (постоянного тока)	G	$L^{-2}M^{-1}T^{3}I^{2}$	Способность тела пропускать электрический ток	сименс	S	См	Сименс есть электрическая проводимость проводника сопротивлением 1 Ω	РКД: kS; mS; μS; nS; pS
5.34. Удельное электрическое сопротивление	ρ	$L^{3}MT^{-3}I^{-2}$	Величина, характеризующая электрические свойства вещества, равная произведению площади поперечного сечения цидиндрического проводника, изготовленного из данного вещества, на отношение сопротивления проводника к его длине	ом-метр	Ω·m	Ом·м	Ом-метр есть удельное электрическое сопротивление проводника площадью поперечного сечения 1 m^2 и длиной 1 m, имеющего сопротивление 1 Ω	РКД: GΩ·m; MΩ·m; kΩ·m; Ω·cm; mΩ·m; μΩ·m; nΩ·m
5.35. Удельная электрическая проводимость	γ, σ	$L^{-3}M^{-1}T^{3}I^{2}$	Величина, характеризующая электропроводность вещества, скалярная для изотропного вещества, равная отноше-	сименс на метр	S/m	См/м	Сименс на метр есть удельная электрическая проводимость проводника, который при пло-	РКД: MS/m; kS/m

Продолжение табл.15

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
			нию модуля плотности тока проводимости к модулю напряженности электрического поля, тензорная для анизотропного вещества $\gamma = 1/\rho$				щади поперечного сечения 1 m^2 и длине 1 m имеет электрическую проводимость 1 S	
5.36. Магнитное сопротивление	R, R_m	$L^{-2}M^{-1}T^2I^2$	Отношение магнитодвижущей силы в магнитной цепи к магнитному потоку через поперечное сечение этой цепи	генри в минус первой степени	H^{-1}	$Гн^{-1}$	Генри в минус первой степени есть магнитное сопротивление магнитной цепи, в которой намагничивающая сила 1 A создает магнитный поток 1 Wb	
5.37. Магнитная проводимость	Λ, (P)	$L^2MT^{-2}I^{-2}$	Скалярная величина, равная отношению магнитного потока в рассматриваемом участке магнитной цепи к разности магнитных потенциалов на этом участке $\Lambda = 1/R_m$	генри	H	Гн	Генри есть магнитная проводимость магнитной цепи с магнитным сопротивлением 1 H^{-1}	

Продолжение табл.15

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
5.38.1. Число витков в обмотке	N						—	В п.п. 5.38.1-5.38.3 приведены наименования и обозначения параметров электромагнитных систем
5.38.2. Число фаз	m							
5.38.3. Число пар полюсов	p							
5.39. Разность фаз, фазовый сдвиг, угол сдвига фаз	φ	1	Разность аргументов когерентных гармонических функций, описывающих два колебательных процесса	радиан	rad	рад		Безразмерная величина Наравне допущен к применению градус (...°): $1° = (\pi/180)$ rad= $= 1745\,329 \cdot 10^{-2}$ rad
5.40.1. Комплексное электрическое сопротивление, импеданс	Z	$L^2 M T^{-3} I^{-2}$	Комплексная величина, равная отношению комплексного напряжения на зажимах данной пассивной электрической цепи или ее элемента к комплексному току в этой цепи или в этом элементе	ом	Ω	Ом		$Z = \lvert Z \rvert e^{j\varphi} = R + jX$ РКД: TΩ; GΩ; MΩ; kΩ; mΩ; μΩ; nΩ

Продолжение табл.15

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
5.40.2. Полное электрическое сопротивление, модуль комплексного электрического сопротивления	$\lvert Z \rvert$	$L^2 M T^{-3} I^{-2}$	Параметр электрической цепи или ее схемы, равный отношению действующего напряжения на зажимах пассивной электрической цепи к действующему току на входе этой цепи при синусоидальных напряжении и токе	ом	Ω	Ом		$\lvert Z \rvert = \sqrt{R^2 + X^2}$
5.40.3. Реактивное электрическое сопротивление	X	$L^2 M T^{-3} I^{-2}$	Параметр электрической цепи или ее схемы, равный корню квадратному из разности квадратов полного и активного сопротивления цепи, взятому со знаком плюс, если ток отстает по фазе от напряжения, и со знаком минус, если ток опережает по фазе напряжение. (Мнимая часть комплекс-	ом	Ω	Ом		$X = \omega L - \frac{1}{\omega C}$ для реактивного индуктивного сопротивления и реактивного емкостного сопротивления, соединенных последовательно

Продолжение табл.15

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
			ного электрического сопротивления)					
5.40.4. Активное электрическое сопротвление	R	$L^2 M T^{-3} I^{-2}$	Параметр электрической цепи или ее схемы, равный отношению активной мощности пассивной электрической цепи к квадрату действующего тока на входе этой цепи. (действительная часть комплексного электрического сопротивления)	ом	Ω	Ом	—	РКД: MΩ; kΩ; mΩ; μΩ
5.41. Добротность контура, электрическая добротность	Q	1	Отношение энергии, запасенной в контуре, к энергии, теряемой им за один период колебания $Q = X / R$	единица	1	1	—	Безразмерная величина
5.42.1. Комплексная электрическая прово-	Y	$L^{-2} M^{-1} T^3 I^2$	Комплексная величина, равная отношению комплексного тока в данной пас-	сименс	S	См	—	РКД: kS; mS; μS

Продолжение табл.15

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
димость, адмитанс			сивной электрической цепи или ее элемента к комплексному напряжению на ее зажимах или на этом элементе					$Y = \lvert Y \rvert e^{-j\varphi} = G + jB = \frac{R - jX}{\lvert Z \rvert^2}$
5.42.2. Полная электрическая проводимость, модуль комплексной электрической проводимости	$\lvert Y \rvert$	$L^{-2}M^{-1}T^3I^2$	Величина, равная отношению действующего значения переменного тока в электрической цепи к действующему значению напряжения на ее зажимах $Y = 1 / Z$	сименс	S	См	—	$\lvert Y \rvert = \sqrt{G^2 + B^2}$ РКД: kS; mS; μS; nS
5.42.3. Реактивная электрическая проводимость	B	$L^{-2}M^{-1}T^3I^2$	Параметр электрической цепи или ее схемы, равный корню квадратному из разности квадратов полной и активной проводимостей, взятому со знаком плюс, если ток отстает по фазе от на-	сименс	S	См	—	РКД: kS; mS; μS; nS

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
			пряжения, и со знаком минус, если ток опережает по фазе напряжение					
5.42.4. Активная электрическая проводимость	*G*	$L^{-2}M^{-1}T^{3}I^{2}$	Параметр электрической цепи или ее схемы, равный отношению активной мощности, поглощаемой в пассивной электрической цепи, к квадрату действующего значения напряжения на ее зажимах	сименс	S	См	—	РКД: kS; mS; μS; nS
5.43. Мощность, активная мощность	*P*	$L^{2}MT^{-3}$	Произведение тока и разности потенциалов	ватт	W	Вт	Ватт есть активная мощность, эквивалентная механической мощности 1 W	РКД: TW; GW; MW; kW; mW; μW; nW Если $u = u_m \cos\omega t = l\sqrt{2}U\cos\omega t$ и $i = i_m \cos(\omega t - \varphi) = l\sqrt{2}I U\cos\omega t$, то *iu* – мгновенная мощность (обозна-

Продолжение табл.15

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
								чение: p); $IU\cos\varphi$ – активная мощность (обозначение: P); $IU\sin\varphi$ – реактивная мощность (обозначение: Q, P_Q). Реактивную мощность допускается выражать в варах: var; вар; 1 var = 1 W. IU – полная мощность (обозначение S, P_s). Полную мощность допускается выражать в вольт-амперах: V·A; В·А; 1 V·A = 1 W
5.44.1. Активная энергия	W, (W_p)	$L^2 M T^{-2}$	Значение произведения тока и разности потенциалов в единицу времени	джоуль	J	Дж	Джоуль есть активная энергия, эквивалентная работе 1 J	РКД: TJ; GJ; MJ; kJ В электротехнике разрешено применение единицы киловатт-час:
5.44.2. Элек-	W	$L^2 M T^{-2}$	Энергия электромаг-	джоуль	J	Дж	Джоуль есть	

Продолжение табл.15

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
тромагнитная энергия			нитного поля, слагающаяся из энергий электрического и магнитного полей					kW·h; кВт·ч; 1 kW·h = 3,6 MJ. Допускается применение единицы электрон-вольт: eV; эВ; 1 eV =1,60218·10^{-19}J (приблизительно)
5.45. Константа Джозефсона	K_{J-90}	$L^{-2}M^{-1}T^{2}I$	K_{J-90} = = 4,835979·10^{14} × Hz/V (точно)	герц на вольт	Hz/V	Гц/В		
5.46. Константа Клицинга	R_{K-90}	$L^{2}MT^{-3}I^{-2}$	R_{K-90} = 25812,807 Ω (точно)	ом	Ω	Ом		
5.47. Спектральная плотность мощности шумового радиоизлучения	(*G*)	$L^{2}MT^{-2}$	Отношение мощности шумового радиоизлучения в данном частотном интервале к значению этого интервала	ватт на герц	W/Hz	Вт/Гц	Ватт на герц есть спектральная плотность мощности шумового радиоизлучения в 1 W, приходящегося на 1 Hz частоты излучения	

Продолжение табл.15

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
5.48. Ослабление (электрических сигналов)	A	1	См. табл. 6 п.2	децибел	dB	дБ	0,1 B	Безразмерная величина
5.49. Угол потерь конденсатора	δ	1	δ = arctg d	радиан	rad	рад	—	Безразмерная величина РКД: μrad
5.50. Тангенс угла потерь конденсатора	tgδ, d	1	Отношение активной мощности конденсатора к его реактивной мощности при синусоидальном напряжении определенной частоты	единица	1	1	—	Безразмерная величина
5.51. Частота	f, ν	T^{-1}	Отношение числа циклов ко времени	герц	Hz	Гц	1 Hz есть частота периодического процесса, период которого равен 1 s 1 Hz = 1 s^{-1}	

10.6. Величины и единицы света и связанных с ними электромагнитных излучений

Таблица 16

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
6.1. Частота	f, ν	T^{-1}	Отношение числа циклов ко времени	герц	Hz	Гц	Герц есть частота периодического процесса, при которой за время 1 s совершается 1 цикл периодического процесса	РКД: THz, GHz, MHz, kHz
6.2. Длина волны	λ	L	Расстояние в направлении распространения периодической волны между двумя последовательными точками, в которых фаза является одной и той же	метр	m	м		РКД: cm; mm, μm, nm, pm
6.3. Волновое число	σ	L^{-1}	$\sigma = 1/\lambda$	метр в минус первой степени	m^{-1}	$м^{-1}$	Метр в минус первой степени есть волновое число колебаний с длиной волны 1 m	РКД: cm^{-1}
6.4. Круговое волновое число	k	L^{-1}	$k = 2\pi\sigma$	метр в минус первой степени	m^{-1}	$м^{-1}$	—	

Продолжение табл.16

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
6.5. Скорость распространения электромагнитных волн	c, c_0	LT^{-1}	c_0 = 299792458 m/s (точно). Обозначение c используется для скорости в среде, c_0 – для скорости в вакууме	метр в секунду	m/s	м/с	Метр в секунду есть скорость распространения электромагнитных волн, при которой волна за время 1 s проходит расстояние 1 m	РКД: km/h
6.6. Энергия излучения	Q, W (U, Q_e)	L^2MT^{-2}	Энергия, испускаемая, переносимая или получаемая в виде излучения	джоуль	J	Дж	Джоуль есть энергия излучения, эквивалентная работе 1 J	РКД: kJ, mJ
6.7. Плотность энергии излучения	w, (u)	$L^{-1}MT^{-2}$	Отношение энергии излучения в элементе объема к этому объему	джоуль на кубический метр	J/m^3	$Дж/м^3$	Джоуль на кубический метр есть плотность энергии излучения, равной 1 J в элементе объема 1 m^3	
6.8.Спектральная концентрация плотности энергии излучения (в зна-	w_λ	$L^{-2}MT^{-2}$	Отношение плотности энергии излучения в бесконечно малом интервале длин волн к значению этого интервала	джоуль на метр в четвертой степени	J/m^4	$Дж/м^4$	Джоуль на метр в четвертой степени есть спектральная плотность (спектральная концен-	

Продолжение табл.16

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
чениях длины волны), спектральная плотность энергии излучения (в значениях длины волны)							трация плотности) энергии излучения при плотности энергии излучения 1 J/m^3 в интервале длин волн, равном 1 m	
6.9. Поток излучения; мощность излучения	P, Φ, (Φ_e)	$L^2 M T^{-3}$	Отношение энергии, испускаемой, переносимой или получаемой в виде излучения, ко времени	ватт	W	Вт	Ватт есть мощность, при которой энергия в один джоуль переносится излучением за время 1 s 1 W= 1 J/s	РКД: MW, kW, mW, μW, nW
6.10. Плотность потока излучения	φ, ψ	$M T^{-3}$	В заданной точке пространства отношение потока излучения, падающего на малую сферу, к площади поперечного сечения этой сферы	ватт на квадратный метр	W/m^2	$Вт/м^2$	Ватт на квадратный метр есть плотность потока излучения, при которой сечение сферы площадью 1 m^2 излучает (или поглощает) поток излучения 1 W	

Продолжение табл.16

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
6.11. Сила излучения	I, (I_e)	$L^2 M T^{-3}$	Отношение потока излучения, исходящего от источника и распространяющегося внутри элементарного телесного угла, содержащего заданное направление, к этому элементарному телесному углу	ватт на стерадиан	W/sr	Вт/ср	Ватт на стерадиан есть сила излучения источника, поток излучения от которого 1 W распространяется в телесном угле, равном 1 sr	
6.12. Энергетическая яркость	L, (L_e)	$M T^{-3}$	В точке поверхности и в заданном направлении отношение силы излучения элемента поверхности к площади ортогональной проекции этого элемента на плоскость, перпендикулярную данному направлению	ватт на стерадиан-квадратный метр	W/(sr·m^2)	Вт/(ср·$м^2$)	Ватт на стерадиан-квадратный метр есть энергетическая яркость равномерно излучающей плоской поверхности площадью 1 m^2 в перпендикулярном к ней направлении при силе излучения 1 W/sr	Различают интегральную и спектральную энергетическую яркость

Продолжение табл.16

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
6.13. Энергетическая светимость	M, (M_e)	$M T^{-3}$	В точке поверхности отношение потока излучения, исходящего от элемента поверхности, к площади этого элемента	ватт на квадратный метр	W/m^2	$Вт/м^2$	Ватт на квадратный метр есть плотность потока излучения, при которой поверхность площадью 1 m^2 излучает (или поглощает) поток излучения 1 W	Первоначально называлась "лучеиспускаемость"
6.14. Облученность	E, E_e	$M T^{-3}$	В точке поверхности отношение потока излучения, падающего на элемент поверхности, к площади этого элемента	ватт на квадратный метр	W/m^2	$Вт/м^2$	—	РКД: kW/m^2
6.15. Постоянная Стфана-Больцмана	σ	$M T^{-3} \Theta^{-4}$	Постоянная σ в выражении для энергетической светимости черного тела (полного излучателя) при термодинамической температуре T $M = \sigma . T^4$, где $\sigma = 5{,}67051 \cdot 10^{-8}$ $W/(m^2 \cdot K^4)$	ватт на квадратный метр-кельвин в четвертой степени	$W/(m^2 \cdot K^4)$	$Вт/(м^2 \cdot K^4)$	—	

Продолжение табл.16

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
6.16. Первая постоянная излучения	c_1	$L^4 M T^{-3}$	Постоянные c_1 и c_2 в выражении для спектральной плотности энергетической светимости черного тела (полного излучателя) M_λ при термодинамической температуре T $M_\lambda = c_1 f(\lambda, T) = c_1 \frac{\lambda^{-5}}{\exp(c_2 / \lambda T) - 1}$, где $c_1 = 3{,}7417749 \cdot 10^{-16}$ W·m^2	ватт-квадратный метр	W·m^2	Вт·м^2	—	
6.17. Вторая постоянная излучения	c_2	$L\Theta$	$c_2 = 0{,}01438769$ m·K	метр-кельвин	m·K	м·К	—	
6.18.1. Коэффициент излучения	ε	1	Отношение энергетической светимости некоторого теплового излучателя к энергетической светимости черного тела (полного излучателя) при той же температуре	единица	1	1	—	Безразмерная величина

Продолжение табл.16

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
6.18.2. Спектральный коэффициент излучения при определенной длине волны	$\varepsilon(\lambda)$	1	Отношение спектральной плотности энергетической светимости некоторого теплового излучателя к энергетической светимости черного тела (полного излучателя) при той же температуре	единица	1	1	—	Безразмерная величина
6.18.3. Спектральный коэффициент направленного излучения	$\varepsilon_{\vartheta}(\lambda, \vartheta, \varphi)$	1	Отношение спектральной плотности энергетической яркости в данном направлении для некоторого излучателя к такой же величине полного излучения черного тела при той же температуре	единица	1	1	—	Безразмерная величина
6.19. Сила света	I, (I_v)	J	—	кандела	cd	кд	Кандела есть сила света в заданном направлении источника, испускающего монохроматическое	

Продолжение табл.16

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
							излучение частотой $540 \cdot 10^{12}$ Hz, энергетическая сила излучения которого в этом направлении составляет (1/683) W/sr [XVI ГКМВ (1979 г.), Резолюция 3]	
6.20. Световой поток	Φ, (Φ_v)	J	Световой поток $d\Phi$ источника силой света I в элементарном телесном угле $d\Omega$ составляет $d\Phi = I\, d\Omega$ $\Phi = \int \Phi_\lambda d\lambda$. Световой поток Φ связан со спектральной плотностью потока излучения $\Phi_{e\lambda}$ уравнением $\Phi = \int K(\lambda)\, \Phi_{e\lambda} d\lambda$, где $K(\lambda)$ – световая эффективность. См. п. 6.26.2	люмен	lm	лм	Люмен есть световой поток, испускаемый точечным источником в телесном угле 1 sr при силе света 1 cd. 1 lm = 1 cd · sr	

Продолжение табл.16

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
6.21. Световая энергия	Q, (Q_v)	TJ	Интеграл от светового потока по времени $Q = \int Q_\lambda \mathrm{d}\lambda$	люмен-секунда	lm·s	лм·с	Люмен-секунда есть световая энергия светового потока в 1 lm, действующего в течение 1 s	РКД: люмен-час: lm·h, лм·ч 1 lm·h = 3600 lm·s
6.22. Яркость	L, (L_v)	$L^{-2}J$	В точке поверхности и в данном направлении, отношение силы света элемента поверхности к площади ортогональной проекции этого элемента на плоскость, перпендикулярную данному направлению $L = \int L_\lambda \mathrm{d}\lambda$	кандела на квадратный метр	cd/m^2	$кд/м^2$	Кандела на квадратный метр есть яркость светящейся поверхности площадью 1 m^2 при силе света 1 cd	
6.23. Светимость	M, (M_v)	$L^{-2}J$	В точке поверхности отношение светового потока, исходящего от элемента поверхности, к площади этого элемента $M = \int M_\lambda \mathrm{d}\lambda$	люмен на квадратный метр	lm/m^2	$лм/м^2$	Люмен на квадратный метр есть светимость поверхности площадью 1 m^2, испускающей световой поток 1 lm	Ранее называлась "световая лучеиспускаемость"

Продолжение табл.16

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
6.24. Освещенность	E, (E_v)	$L^{-2}J$	В точке поверхности отношение светового потока, падающего на элемент поверхности, к площади этого элемента $E = \int E_\lambda d\lambda$	люкс	lx	лк	Люкс есть освещенность поверхности площадью 1 m^2 при падающем на нее световом потоке 1 lm 1 lx = 1 lm/m^2	
6.25. Световая экспозиция	H	$L^{-2}TJ$	$H = \int E dt$	люкс-секунда	lx·s	лк·с	Люкс-секунда есть световая экспозиция, создаваемая за время 1 s при освещенности 1 lx	Ранее называлась "количество освещения" РКД: люкс-час: lx·h; лк·ч 1 lx·h = 3600 lx·s
6.26.1. Световая эффективность	K	$L^{-2}M^{-1}T^{3}J$	$K = \Phi_v/\Phi_e$	люмен на ватт	lm/W	лм/Вт	—	
6.26.2. Спектральная световая эффективность, световая эффективность при определенной длине волны	$K(\lambda)$	$L^{-2}M^{-1}T^{3}J$	См. п. 6.2	люмен на ватт	lm/W	лм/Вт	—	

Продолжение табл.16

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
6.26.3. Максимальная спектральная световая эффективность	K_m	$L^{-2} M^{-1} T^3 J$	Максимальное значение $K(\lambda)$	люмен на ватт	lm/W	лм/Вт	—	Для монохроматического излучения частотой $540{,}0154 \cdot 10^{12}$ Hz K_m = 683 Lm/W
6.27.1. Относительная световая эффективность	V	1	$V = K/K_m$	единица	1	1	—	Безразмерная величина
6.27.2. Относительная спектральная световая эффективность, световая эффективность при определенной длине волны	$V(\lambda)$	1	$V(\lambda) = K(\lambda) / K_m$ В отношении обозначения $K(\lambda)$ см. п.6.20. $\Phi_v = \int K(\lambda) \Phi_{e\lambda} d\lambda = K_m \int V(\lambda) \Phi_{e\lambda} d\lambda$. Стандартные значения $V(\lambda)$, относящиеся к светоадатированному глазу, были приняты Международной Комиссией по освещению (МКО) в 1971 г. и одобрены МКМВ в 1972 г.	единица	1	1	—	Безразмерная величина

Продолжение табл.16

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
6.28. Ордината кривых сложения в колориметрической системе МКО	$\bar{x}(\lambda)$, $\bar{y}(\lambda)$, $\bar{z}(\lambda)$	1	Трехкоординатные величины в "трехцветной системе МКО (XYZ)" для спектральных компонент энергетического спектра. Эти функции применяются для определения углов между 1 и 4°. Для этой стандартной колориметрической системы $y(\lambda) = V(\lambda)$	единица	1	1	—	Безразмерная величина. В 1964 г. МКО образовало стандартную колориметрическую систему со спектральными трехцветными величинами $\bar{x}_{10}(\lambda)$, $\bar{y}_{10}(\lambda)$, $\bar{z}_{10}(\lambda)$
6.29. Координаты цветности	x, y, z	1	Для связи спектральной энергии или мощности служит распределение $\varphi(\lambda)$ для x, y и z (см. МС ИСО 31-6: 1992). Для источников света	единица	1	1	—	Безразмерная величина

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
			$\varphi(\lambda) = \Phi_{e\lambda}(\lambda)/\Phi_{e\lambda}(\lambda_o)$ для потока спектрального излучения. Для цветов объекта $\varphi(\lambda)$ задается одним из трех результатов для ρ, τ и β. См. п.6.30.2-6.30.4					
6.30.1. Коэффициент спектрального поглощения	$\alpha(\lambda)$	1	Отношение спектральной плотности поглощенного потока излучения или светового потока к спектральной плотности падающего излучения	единица	1	1	—	Безразмерная величина Если обозначения α, ρ, τ и β используются для средневзвешенных величин $\alpha(\lambda)$, $\rho(\lambda)$, $\tau(\lambda)$, $\beta(\lambda)$ соответственно, тогда прилагательное “спектральный” опускается из наименования. Веса будут различные для энергетических и световых коэффициентов
6.30.2. Коэффициент спектрального отражения	$\rho(\lambda)$	1	Отношение спектральной плотности отраженного потока излучения или светового потока к спектральной плотности падающего излучения	единица	1	1	—	

Продолжение табл.16

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
6.30.3.Коэффициент спектрального пропускания	$\tau(\lambda)$	1	Отклонение спектральной плотности прошедшего потока излучения или светового потока к спектральной плотности падающего излучения	единица	1	1	—	
6.30.4. Коэффициент спектральной светимости, коэффициент спектральной яркости	$\beta(\lambda)$	1	В точке поверхности и в заданном направлении отношение спектральной плотности излучения несамоизлучающего тела к спектральной плотности идеального рассеивателя при одинаковых условиях облучения	единица	1	1	—	

Продолжение табл.16

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
6.31.1. Коэффициент линейного затухания, коэффициент ослабления	μ, (μ_l)	L^{-1}	Относительное уменьшение спектральной плотности потока излучения или светового потока в параллельном пучке электромагнитного излучения во время прохождения бесконечно малого слоя среды, отнесенное к толщине этого слоя μ/ρ, где ρ – плотность среды, называется массовым показателем ослабления	метр в минус первой степени	m^{-1}	$м^{-1}$	—	
6.31.2. Коэффициент линейного поглощения	*a*	L^{-1}	Та часть коэффициента линейного затухания, которая обусловлена поглощением a/ρ, где ρ – плотность среды, называется	метр в минус первой степени	m^{-1}	$м^{-1}$	—	

Продолжение табл.16

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
			массовым коэффициентом поглощения					
6.32. Коэффициент молярного поглощения	κ	$I^2 N^{-1}$	$\kappa = a/c$, где c – концентрация количества вещества	квадратный метр на моль	m^2/mol	$м^2/моль$	—	
6.33. Коэффициент преломления	n	1	Отношение скорости электромагнитного излучения в вакууме к скорости электромагнитного излучения определенной частоты в среде	единица	1	1	—	Безразмерная величина

10.7. Величины и единицы акустики

Таблица 17

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
7.1. Период, продолжительность цикла, период звуковых колебаний	T	T	Время одного цикла	секунда	s	с	—	РКД: ms, μs
7.2. Частота, частота звуковых колебаний, частота периодического процесса	f, ν	T^{-1}	$f = 1/T$	герц	Hz	Гц	Герц есть частота периодического процесса, при котором за время 1 s совершается 1 цикл периодического процесса	1 Hz = 1 s^{-1} РКД: MHz, kHz
7.3. Частотный интервал	—	1	Частотный интервал между двумя частотами есть логарифм отношения более высокой частоты к более низкой частоте	октава декада	— —	окт дек	1 октава есть $\log_2 (f_2/f_1)$ при $f_2/f_1 = 2$ 1 декада есть $\lg(f_2/f_1)$ при $f_2/f_1 = 10$	Безразмерная величина
7.4. Угловая частота, круговая частота	ω	T^{-1}	$\omega = 2\pi f$	Секунда в минус первой степени	s^{-1}	$с^{-1}$	—	
7.5. Длина волны	λ	L		метр	m	м	—	РКД: cm, mm

Продолжение табл.17

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
7.6. Круговое волновое число	k	L^{-1}	$k = 2\pi\sigma$, где σ – волновое число $\sigma = 1/\lambda$	метр в минус первой степени	m^{-1}	$м^{-1}$	—	Соответствующая векторная величина называется волновым вектором
7.7. Статическое давление	p_s	$L^{-1}M\,T^{-2}$	Давление, которое существовало бы при отсутствии звуковых колебаний	паскаль	Pa	Па	—	
7.8. Звуковое давление	p, p_a	$L^{-1}M\,T^{-2}$	Разность между общим давлением и статическим	паскаль	Pa	Па	—	РКД: mPa; μPa Временно допускается единица бар: bar, бар 1 bar = $1 \cdot 10^5$ Pa (точно)
7.9. Смещение частицы при воздействии звуковых колебаний	ξ, (x)	L	Смещение частицы среды из положения, которое она занимала бы при отсутствии звуковых колебаний	метр	m	м	—	

Продолжение табл.17

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
7.10. Скорость при воздействии звуковых колебаний, скорость колебания частицы	u, v	LT^{-1}	$u = \partial\xi / \partial t$	метр в секунду	m/s	м/с	—	РКД: mm/s
7.11. Ускорение частицы при воздействии звуковых колебаний	a	LT^{-2}	$a = \partial u / \partial t$	метр на секунду в квадрате	m/s^2	$м/с^2$	—	
7.12. Объемная колебательная скорость	q, U	L^3T^{-1}	Интеграл по поверхности, совершающей колебания, от произведения нормальной к поверхности составляющей колебательной скорости на площадь элемента поверхности	кубический метр в секунду	m^3/s	$м^3/с$	Кубический метр в секунду есть объемная скорость звука при колебательной скорости 1 m/s и площади поперечного сечения канала 1 m^2	
7.13. Скорость звука	c, c_a	LT^{-1}	Скорость распространения звуковой волны	метр в секунду	m/s	м/с	—	

Продолжение табл.17

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
7.14. Плотность звуковой энергии	w, (w_a)	$L^{-1}MT^{-2}$	Сумма мгновенных плотностей потенциальной и кинетических энергий	джоуль на кубический метр	J/m^3	Дж/м^3	Джоуль на кубический метр есть плотность звуковой энергии в канале объемом 1 m^3 при звуковой энергии 1 J	
7.15. Поток звуковой энергии, звуковая мощность	P, P_a	L^2MT^{-3}	Усредненное по времени произведение совпадающих по фазе компонент мгновенного звукового давления на объемную колебательную скорость через рассматриваемый элемент поверхности	ватт	W	Вт	—	РКД: kW, mW, μW, pW
7.16. Плотность звуковой мощности, интенсивность звука, плотность потока звуковой энергии	I, J	MT^{-3}	Поток звуковой энергии в определенном направлении через поверхность, перпендикулярную к этому направлению, деленный на площадь этой поверхности	ватт на квадратный метр	W/m^2	Вт/м^2	Ватт на квадратный метр есть интенсивность звука в канале при потоке звуковой энергии 1 W и площади поперечного сечения 1 m^2	РКД: mW/m^2, μW/m^2, pW/m^2

Продолжение табл.17

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
7.17.1. Характеристическое полное сопротивление среды	Z_c	$L^{-2} M T^{-1}$	В точке фазы и при плоской бегущей волне комплексное выражение звукового давления, деленного на комплексное выражение скорости частицы	паскаль-секунда на метр	Pa·s/m	Па·с/м	Паскаль-секунда на метр есть удельное акустическое сопротивление канала площадью поперечного сечения 1 m^2, имеющего акустическое сопротивление 1 Pa·s/m^3	
7.17.2.Удельное акустическое сопротивление	Z_s	$L^{-2} M T^{-1}$	На поверхности комплексное выражение звукового давления, деленное на комплексное выражение скорости частицы	паскаль-секунда на метр	Pa·s/m	Па·с/м	—	
7.18. Акустический импеданс, акустическое сопротивление	Z_a	$L^{-4} M T^{-1}$	На поверхности комплексное выражение звукового давления, деленное на комплексное выражение объемной скорости	паскаль-секунда на кубический метр	Pa·s/m^3	Па·с/$м^3$	Паскаль-секунда на кубический метр есть акустическое сопротивление канала, в котором создается объемная скорость 1 m^3/s	

Продолжение табл.17

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
							при звуковом давлении 1 Pa	
7.19. Механический импеданс, механическое сопротивление	Z_m	$M T^{-1}$	Комплексное выражение обшей силы на поверхности (или в точке) механической системы, деленное на комплексное выражение средней скорости частицы у поверхности (или скорости частицы в указанной точке) в направлении действия силы	ньютон-секунда на метр	N·s/m	Н·с/м	Ньютон-секунда на метр есть механическое сопротивление канала, в котором при силе 1 N возникает колебательная скорость 1 m/s	
7.20. Уровень звукового давления	L_p	1	Логарифм отношения данного звукового давления p к исходному звуковому давлению p_o. При выражении в децибелах $L_p = 20 \lg (p/p_o)$ dB	бел	B	Б	1B = 10 dB 1d B есть уровень звукового давления при $20 \lg (p/p_{o)} = 1$	Безразмерная величина. В воздухе $p_o = 20$ μPa, в других средах $p_o = 1$ μPa
7.21. Уровень звуковой	L_w	1	Логарифм отношения данной звуковой	бел	B	Б	1 B = 10 dB 1 dB есть уро-	Безразмерная величина.

Продолжение табл.17

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
мощности			мощности P к исходной звуковой мощности P_o. При выражении в децибелах $L_w = 10 \lg (P/P_o)$ dB				вень звуковой мощности при $10 \lg(P/P_o) = 1$	Значение исходной звуковой мощности $P_o = 1$ pW
7.22. Коэффициент затухания	δ	T^{-1}	Если величина является функцией времени t, выраженной $F(t) = Ae^{-\delta t}\sin[\omega (t - t_o)$, то δ – коэффициент затухания	секунда в минус первой степени децибел в секунду	s^{-1} dB/s	$с^{-1}$ дВ/с	—	
7.23. Постоянная времени	τ	T	Время, за которое амплитуда экспоненциально спадающей величины звукового поля уменьшается в 1/e = 0,3679 раз. $\tau = 1\ \delta$, где δ – коэффициент затухания	секунда	s	с	—	
7.24. Логарифмический декремент	Λ	1	Произведение коэффициента затухания и периода	бел	B	Б	—	Безразмерная величина

Продолжение табл.17

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
7.25.1. Линейный коэффициент ослабления (коэффициент ослабления)	α	L^{-1}	Если величина является функцией расстояния x, выраженной в виде $F(x) = Ae^{-\alpha x}\cos[\beta (x - x_0)]$, то α – коэффициент ослабления; β – фазовый коэффициент	метр в минус первой степени	m^{-1}	$м^{-1}$	—	Величина $1/\alpha$ называется длиной ослабления. Величина $\beta (x - x_0)$ называется фазой
7.25.2. Фазовый коэффициент	β	L^{-1}		метр в минус первой степени	m^{-1}	$м^{-1}$	—	
7.25.3. Комплексный коэффициент распространения	γ	L^{-1}	$\gamma = \alpha + i\beta$	метр в минус первой степени	m^{-1}	$м^{-1}$	—	
7.26.1. Коэффициент рассеяния	δ, ψ	1	Отношение рассеянного потока звуковой энергии к падающему потоку звуковой энергии	единица	1	1	—	Безразмерная величина
7.26.2. Коэффициент отражения	r, (ρ)	1	Отношение отраженного потока звуковой энергии к падающему потоку звуковой энергии	единица	1	1	—	

Продолжение табл.17

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
7.26.3. Коэффициент пропускания	τ	1	Отношение пропускаемого потока звуковой энергии к падающему потоку звуковой энергии	единица	1	1	—	Безразмерная величина
7.26.4. Акустический коэффициент поглощения	α, (α_a)	1	$\alpha = \delta + \tau$	единица	1	1	—	Безразмерная величина
7.27. Индекс уменьшения звука, потери при передаче звука	R	1	R = 1/2 ln10·lg(1/τ), где τ – коэффициент пропускания. Численное значение R, выраженное в децибелах, равняется R = 10 lg (1/τ) dB	децибел	dB	дБ	1 dB равен индексу уменьшения звука при 10 lg(1/τ) = 1	Безразмерная величина
7.28. Эквивалентная площадь поглощения объекта или поверхности	A	L^2	Площадь поверхности с коэффициентом поглощения звука (по мощности), равным единице, которая обладала бы такой же способностью поглощать звук	квадратный метр	m^2	$м^2$	—	

Продолжение табл.17

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
			в ревербационной камере с диффузным звуковым полем как и данный объект или поверхность. В случае поверхности эквивалентная площадь поглощения выражается произведением площади поверхности на ее коэффициент поглощения звука					
7.29. Время реверберации	T	T	Время, необходимое для уменьшения средней плотности звуковой энергии в камере до 10^{-6} начального значения (т.е. на 60 dB) после прекращения действия источника звука	секунда	s	с	—	
7.30. Уровень громкости звука	L_N	1	Уровень громкости звука, в фонах, численно равен уровню	фон	phon	фон	1 phon равен уровню громкости звука, для ко-	Безразмерная величина. Эта величина не

Продолжение табл.17

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
			звукового давления в децибелах относительно 20 μPa, свободной бегущей волны, имеющей частоту 1000 Hz, приходящей к слушателям прямо от источника, и при определенном числе испытаний оцениваемому ими равным громкости неизвестного звука				торого уровень звукового давления равногромкого с ним звука частотой 1000 Hz равен 1 dB	является чисто физической, она несет в себе субъективную оценку

10.8. Величины и единицы физической химии и молекулярной физики

Таблица 18

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
8.1.1. Относительная атомная масса элемента	A_r	1	Отношение средней массы атома элемента к 1/12 массы атома нуклида ^{12}C. Например: A_r(Cl) = 35,453. Раньше называлась атомным весом	единица	1	1	—	Безразмерная величина
8.1.2. Относительная молекулярная масса вещества	M_r	1	Отношение средней массы молекулы или номинальной категории вещества к 1/12 массы атома нуклида ^{12}C. Раньше называлась молекулярным весом	единица	1	1	—	Безразмерная величина. Относительная атомная или молекулярная масса зависит от изотопного состава
8.2. Число молекул или других частиц	N	1	Число молекул или других частиц в системе	единица	1	1	—	Безразмерная величина

Продолжение табл.18

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
8.3. Количество вещества	n, (ν)	N	—	моль	mol	моль	Моль есть количество вещества системы, содержащей столько же структурных элементов, сколько содержится атомов углерода-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), Резолюция 3]	Пример указания количества вещества: n (CH_4) = 25 kmol РКД: kmol, mmol, μmol Обозначение ν может употребляться вместо n, когда n обозначает плотность частиц (см. п.8.10.1)

Продолжение табл.18

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
8.4. Постоянная Авогадро	N_A, L	N^{-1}	Число молекул, содержащихся в единице количества вещества $N_A = N/n$ = 6,0221367(36)·10^{23} mol^{-1}	моль в минус первой степени	mol^{-1}	$моль^{-1}$	—	Числовое значение величины, выражаемое в mol^{-1}, называется также числом Авогадро
8.5. Молярная масса	M	MN^{-1}	Отношение массы к количеству вещества $M = m/n$, где m – масса вещества	килограмм на моль	kg/mol	кг/моль	Килограмм на моль есть молярная масса вещества, имеющего при количестве вещества 1 mol массу 1 kg	Пример указания молярной массы: M(Ca) = 40,08 g/mol РКД: g/mol
8.6. Молярный объем	V_m	L^3N^{-1}	Отношение объема к количеству вещества $V_m = V/n$. Молярный объем идеального газа при нормальных условиях (T = 273,15 K и p = 101,325 кРа) составляет $V_{m,o}$ = 0,02241410 m^3/mol	кубический метр на моль	m^3/mol	$м^3$моль	Кубический метр на моль есть молярный объем вещества, занимающего при количестве вещества 1 mol объем 1 m^3. 1 l/mol = $1·10^{-3}m^3$/mol	РКД: dm^3/mol, cm^3/mol, l/mol (L/mol) Подстрочный знак "m" может опускаться и заменяться химической формулой вещества
				литр на моль	l/mol	л/моль		

Продолжение табл.18

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
8.7. Молярная внутренняя энергия, молярная термодинамическая энергия	U_m	$L^2 M T^{-2} N^{-1}$	Отношение внутренней энергии к количеству вещества $U_m = U_n / n$ См. п.4.16	джоуль на моль	J/mol	Дж/моль	Джоуль на моль есть молярная внутренняя энергия вещества в количестве 1 mol, внутренняя энергия которого равна 1 J	РКД: kJ/mol
8.8. Молярная теплоемкость	C_m	$L^2 M T^{-2} \Theta N^{-1}$	Отношение теплоемкости к количеству вещества $C_m = C / n$	джоуль на моль-кельвин	J/(mol·K)	Дж/(моль·К)	Джоуль на моль-кельвин равен молярной теплоемкости вещества, имеющего при количестве вещества 1 mol теплоемкость 1 J/K	
8.9. Молярная энтропия	S_m	$L^2 M T^{-2} \Theta^{-1} N^{-1}$	Отношение энтропии к количеству вещества $S_m = S / n$	джоуль на моль-кельвин	J/(mol·K)	Дж/(моль·К)	—	
8.10.1. Плотность молекул или частиц	n	L^{-3}	Отношение числа молекул или частиц к объему $n = N / V$	метр в минус третьей степени	m^{-3}	$м^{-3}$	—	
8.10.2. Молекулярная концентрация компонента B	C_B	L^{-3}	Отношение числа молекул компонента B к объему смеси	метр в минус третьей степени	m^{-3}	$м^{-3}$	—	

Продолжение табл.18

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение: международное	Обозначение: русское	Определение	Примечание
8.11.1. Плотность (плотность массы)	ρ	ML^{-3}	Отношение массы к объему	килограмм на кубический метр килограмм на литр	kg/m^3 kg / l, kg / L	кг/м^3 кг/л	—	Обозначение L было принято ГКМВ (1979) как альтернатива для обозначения литра l
8.11.2. Массовая концентрация компонента B	ρ_B	ML^{-3}	Отношение массы компонента B к объему смеси	килограмм на кубический метр килограмм на литр	kg/m^3 kg / l, kg / L	кг/м^3 кг/л	—	
8.12.2. Массовая доля компонента B	w_B	1	Отношение массы компонента B к массе смеси	единица	1	1	—	Безразмерная величина. Пример: массовая доля азота в воздухе 75,17 %
8.13. Молярная концентрация компонента B, концентрация компонента B, выраженная через ко-	c_B	$L^{-3}N$	Отношение количества вещества компонента B к объему смеси	моль на кубический метр моль на литр	mol /m^3 mol / l mol / L	моль/ м^3 моль/л	Моль на кубический метр есть молярная концентрация вещества в растворе, при которой в объеме раствора 1 m^3 содержится	РКД: mol /dm^3, kmol/m^3, mol/l(mol/L) Пример: c_{HCL} = 0,1 mol /dm^3

Продолжение табл.18

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
личество вещества							количество растворенного вещества, равное 1 mol	
8.14. Объемная доля компонента B	φ_B	1	Отношение объема компонента B к объему многокомпонентной смеси $\varphi_B = \frac{x_B \cdot V_{m,B}}{\sum_i x_i \cdot V_{m,i}}$, где $V_{m,i}$ – молярные объемы чистых компонентов при температуре и давлении смеси	единица	1	1	—	Безразмерная величина Используется также другое возможное определение, в котором молярные объемы чистых компонентов $V_{m,i}$ заменяются парциальными молярными объемами $(\partial V/\partial n_i)$
8.15.1. Молярная доля компонента B	x_B, (y_B)	1	Отношение количества вещества компонента B к количеству вещества смеси	единица	1	1	—	Безразмерная величина. Пример: молярная доля кислорода в воздухе 20,946 %
8.15.2. Молярное отношение растворенного компонента	r_B	1	Отношение количества вещества растворенного компонента B к количеству вещества раствори-	единица	1	1	—	Безразмерная величина

Продолжение табл.18

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
В, относительная молярная концентрация			теля					
8.16. Моляльность растворенного компонента В	b_B, m_B	$M^{-1}N$	Отношение количества вещества растворенного компонента В к массе растворителя $m_B = n/m$	моль на килограмм	mol/kg	моль/кг	—	Пример указания моляльности $m(H_2SO_4/H_2O)$ = 0,1 mol/kg
8.17. Химический потенциал компонента В	μ_B	$L^2MT^{-2}N^{-1}$	Для смеси с компонентами В, С, ... $\mu_B = (\partial G/\partial n_B)$, где n_B – количество вещества компонента В, G – функция Гиббса. Для чистого вещества $\mu = G/n = G_m$, где G_m – молярная функция Гиббса	джоуль на моль	J/mol	Дж/моль	—	РКД: kJ/mol
8.18. Абсолютная активность компонента В	λ_B	1	$\lambda_B = \exp(\mu_B/RT)$, где R – универсальная газовая постоянная, T – температура Кельвина	единица	1	1	—	Безразмерная величина

Продолжение табл.18

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
8.19. Парциальное давление компонента B (в газовой смеси)	p_B	$L^{-1}M\,T^{-2}$	Для газовой смеси $p_B = x_B \cdot p$, где p – давление	паскаль	Pa	Па	—	
8.20. Летучесть (фугитивность) компонента B (в газовой смеси)	$\tilde{p}_B$, (f_B)	$L^{-1}M\,T^{-2}$	Для газовой смеси $\tilde{p}_B$ пропорционально абсолютной активности λ_B; коэффициент пропорциональности будучи только функцией температуры определяется условием, что при постоянных температуре и составе отношение $\tilde{p}_B / p_B$, стремится к 1 для бесконечно разряженного газа $\tilde{p}_B = \lambda_B \cdot \lim_{p \to 0} (x_B p / \lambda_B)$	паскаль	Pa	Па	—	

Продолжение табл.18

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
8.21. Стандартная абсолютная активность компонента B (в газовой смеси)	$\lambda^{\ominus}_{B}$	1	$\lambda^{\ominus}_{e} = (p^{\ominus}/x_B)\lim_{p\to 0}(\lambda_B/p)$, где $p^{\ominus}$ – стандартное давление. Обычно 101,325 kPa	единица	1	1	—	Безразмерная величина. Эта величина зависит только от температуры
8.22.1. Коэффициент активности компонента B (в жидкой или твердой смеси)	f_B	1	Для жидкой смеси $f_e = \lambda_B/(\lambda^{*}_{e}x_B)$, где λ^{*}_{e} – абсолютная активность чистого компонента B при одних и тех же температуре и давлении	единица	1	1	—	Безразмерная величина
8.22.2. Стандартная абсолютная активность вещества B (в жидкой или твердой смеси)	$\lambda^{\ominus}_{B}$	1	$\lambda^{\ominus}_{B} = \lambda^{*}_{B}(p^{\ominus})$	–″–	–″–	–″–	—	Безразмерная величина. Эта величина является функцией только температуры

Продолжение табл.18

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
8.23. Активность растворенного компонента B, относительная активность растворенного компонента B (особенно в разбавленном растворе)	a_B, $a_{m,B}$	1	Для растворенного компонента в растворе a_B пропорциональна абсолютной активности λ_B; коэффициент пропорциональности, зависящий только от температуры и давления, определяется условием, что при постоянной температуре и давлении a_B деленное на отношение моляльности $m_B/m^\ominus$ стремится к 1 при бесконечном разбавлении; $m^\ominus$ есть стандартная моляльность, обычно 1 mol/kg $a_e = \lambda_e \cdot \lim_{\sum m_e \to 0} \frac{m_e/m^\ominus}{\lambda_e}$	единица	1	1	—	Безразмерная величина

Продолжение табл.18

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
8.24.1. Коэффициент активности растворенного компонента B (особенно в разбавленном растворе)	γ_B	1	Для растворенного компонента в растворе $\gamma_B = \frac{a_B}{m_B / m^\Theta}$	единица	1	1	—	Безразмерная величина
8.24.2. Стандартная абсолютная активность растворенного компонента B (особенно в разбавленном растворе)	λ_B^Θ	1	Для растворенного компонента B в растворе $\lambda_B^\Theta = \lim_{\Sigma m_B \to 0} [\lambda_B(p^\Theta) m^\Theta / m_B]$	единица	1	1	—	Безразмерная величина. Эта величина является функцией только температуры
8.25.1. Активность растворяющего компонента A, относительная активность рас-	a_A	1	Для растворяющего компонента A в растворе a_A равна отношению абсолютной активности λ_A к λ_A^* чистого раство-	единица	1	1	—	Безразмерная величина

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
творяющего компонента А (особенно в разбавленном растворе)			ряющего компонента при тех же самых температуре и давлении $a_A = \lambda_A / \lambda_A^*$					
8.25.2. Осмотический коэффициент растворяющего компонента А (особенно в разбавленном растворе)	φ	1	$\varphi = -(M_A \Sigma m_B)^{-1} \ln a_A$, где M_A – молярная масса растворяющего компонента А	единица	1	1	—	Безразмерная величина
8.25.3. Стандартная абсолютная активность растворяющего компонента А (особенно в разбавленном растворе)	λ_A^Θ	1	Для растворяющего компонента А в растворе $\lambda_A^\Theta = \lambda_A^*(p^\Theta)$. Эта величина является функцией только температуры	единица	1	1	—	Безразмерная величина

Продолжение табл.18

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
8.26. Осмотическое давление	Π	$L^{-1}MT^{-2}$	Избыток давления, необходимого для поддержания осмотического равновесия между раствором и чистым растворителем, разделенных мембраной, проницаемой только для растворителя	паскаль	Pa	Па	—	
8.27. Стехиометрический коэффициент компонента B	ν_B	1	Целые или простые дробные числа, входящие в стандартное выражение химической реакции: $0 = \Sigma\nu_B \cdot B$, где символ B указывает молекулы или атомы, вступающие в реакцию. В приведенном определении стехиометрические коэффициенты для исходных компонентов отрицательны, для	единица	1	1	—	Безразмерная величина

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
			продуктов реакции – положительны					
8.28. Сродство (химической реакции)	A	$L^2MT^{-2}N^{-1}$	$A = -\sum \nu_B \cdot \mu_B$	джоуль на моль	J/mol	Дж/моль	—	РКД: kJ/mol
8.29. Стандартная константа равновесия	K^Θ	1	Для химической реакции $K^\Theta = \prod_B (\lambda_B^\Theta)^{-\nu_B}$	единица	1	1	—	Безразмерная величина. Эта величина является функцией только температуры
8.30. Масса молекулы	m	M	$m = M_r m_u$, где m_u – (унифицированная) атомная единица массы	килограмм	kg	кг	—	Наравне применяется атомная единица массы (u, а.е.м.): 1 u = 1,6605402·10^{-27}kg
8.31. Электрический дипольный момент молекулы	p, μ	LTI	Электрический дипольный момент есть векторная величина, векторное произведение которой на напряженность электрического поля равно вращающему моменту	кулон-метр	C·m	Кл·м	—	

Продолжение табл.18

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
8.32. Электрическая поляризуемость молекулы	α	$M^{-1}T^{4}I^{2}$	Отношение индуцированного электрического дипольного момента к напряженности электрического поля	кулон-квадратный метр на вольт	$C \cdot m^2/V$	$Кл \cdot м^2/В$	—	
8.33.1. Функция микрораспределения	Ω	1	$\Omega = \sum_r 1$, где сумма распространяется на все квантовые состояния, связанные с данной энергией, объемом, внешними полями и содержанием. Здесь r – квантовые состояния	единица	1	1	—	Безразмерная величина
8.33.2. Функция канонического распределения	Q, Z	1	$Z = \sum_r \exp(-E_r/kT)$, где сумма берется по всем квантовым состояниям, связанным с данным объемом, внешними полями и содержанием и где E_r является энергией квантового	единица	1	1	—	Безразмерная величина

Продолжение табл.18

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
			состояния. Для k – см. п. 8.36.					
8.33.3. Функция основного каноническо-частичного распределения, основная частичная функция	Ξ	1	$\Xi = \sum_{N_A, N_B \ldots} Z(N_A, N_B, \ldots) \cdot \lambda_A^{N_A} \cdot \lambda_B^{N_B} \ldots$ где $Z(N_A, N_B, \ldots)$ – каноническая частичная функция распределения для данных частей A, B, … , и λ_A, λ_B, … являются абсолютной активностью частей A, B, …	единица	1	1	—	Безразмерная величина
8.33.4. Молекулярная частичная функция, частичная функция молекулы	q	1	$q = \sum_i \exp(-\varepsilon_i / kT)$, где ε_i – энергия i-го допущенного квантового состояния молекулы, связанная с данным объемом и внешними полями	единица	1	1	—	Безразмерная величина
8.34. Статистический вес	g	1	Множественность квантового состояния	единица	1	1	—	Безразмерная величина

Продолжение табл.18

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
8.35. Универсальная газовая постоянная	R	$L^2 M T^{-2} \Theta^{-1} N^{-1}$	Коэффициент пропорциональности в законе для идеального газа: $pV_m = RT$	джоуль на моль-кельвин	J/(mol·K)	Дж / (моль·К)	—	R = 8,314510 J/(mol·K)
8.36. Постоянная Больцмана	k	$L^2 M T^{-2} \Theta^{-1}$	$k = R/N_A$	джоуль на кельвин	J/ K	Дж/ К	—	k = 1,380658·10^{-23} J/K
8.37. Средняя длина свободного пробега	l, λ	L	Среднее расстояние между двумя последовательными столкновениями молекулы	метр	m	м	—	
8.38.Коэффициент диффузии	D	$L^2 T^{-1}$	$C_B \langle \vartheta_B \rangle = -D$ **grad** C_B, где C_B – местная молекулярная концентрация компонента B в смеси и $\langle \vartheta_B \rangle$ местная средняя скорость молекул B	квадратный метр в секунду	m^2/s	м^2/с	—	
8.39.1. Термодиффузионная постоянная	k_T	1	В стационарном состоянии бинарной смеси, где имеет место термодиффузия:	единица	1	1	—	Безразмерная величина

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
			grad x_B = $-(k_T/T)$ **grad** T, где x_B – местная молярная доля самого тяжелого компонента B, а T – местная температура					
8.39.2. Термодиффузионный фактор	α_T	1	$\alpha_T = k_T/x_A x_B$, где x_A и x_B – местные молярные доли обоих компонентов				—	Безразмерная величина
8.40. Коэффициент термодиффузии	D_T	$L^2 T^{-1}$	$D_T = k_T \cdot D$	квадратный метр в секунду	m^2/s	$м^2/с$	—	
8.41. Протонное число, атомное число	Z	1	Число протонов в атомном ядре	единица	1	1	—	Безразмерная величина Номер элемента в Периодической табл. равен протонному числу
8.42. Элементарный заряд	e	T I	Электрический заряд протона	кулон	C	Кл	—	Электрический заряд электрона равен $e = 1{,}60217733 \times 10^{-19}$ C

Продолжение табл.18

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
8.43. Зарядное число иона	z	1	Отношение заряда иона к элементарному заряду	единица	1	1	—	Безразмерная величина. Эта величина отрицательна для отрицательного иона
8.44. Постоянная Фарадея	F	TIN^{-1}	$F = N_A \cdot e$	кулон на моль	C/mol	Кл/моль	—	F = 96485,309 C/mol
8.45. Ионная сила	I	$M^{-1}N$	Ионная сила раствора определяется как $I = 1/2 \Sigma z_i^2 m_i$, где суммирование производится по всем ионам с моляльностью m_i	моль на килограмм	mol/kg	моль/кг	—	
8.46. Степень диссоциации	α	1	Отношение числа диссоциированных молекул к общему числу молекул	единица	1	1	—	Безразмерная величина
8.47. Электрическая проводимость электролита	κ, σ	$L^{-3}M^{-1}T^3I^2$	Отношение плотности электрического тока, протекающего через элетролит, к напряженности электрического поля	сименс на метр	S/m	См/м	—	

Продолжение табл.18

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
8.48. Молярная проводимость	Λ_m	$M^{-1}T^3I^2N^{-1}$	Отношение электрической проводимости к молярной концентрации	сименс-квадратный метр на моль	$S{\cdot}m^2/mol$	См·м^2/моль	—	
8.49. Число переноса, доля электрического тока, обусловленного ионами компонента B	t_B	1	Отношение силы тока, обусловленного ионным компонентом B, к общей силе тока	единица	1	1	—	Безразмерная величина

10.9. Радиационные величины и единицы общего назначения

10.9.1. Величины и единицы, характеризующие ионизирующее излучение и его поле

Таблица 19

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
9.1.1. Энергия ионизирующих частиц *	E	$L^2 M T^{-2}$	—	джоуль	J	Дж	—	РКД: GeV, MeV, keV, eV
9.1.2. Число частиц	N	1	Число частиц, испущенных, преобразованных или пришедших из вне	единица	1	1	—	
9.1.3. Энергия излучения *	R, W	L^2MT^{-2}	Суммарная энергия ионизирующих частиц (без учета энергии покоя), испущенная, преобразованная или пришедшая из вне	джоуль	J	Дж	—	РКД: MJ, kJ, mJ, μJ, nJ, pJ, fJ
9.1.4. Поток частиц *	F, $\dot{N}$	T^{-1}	Отношение приращения числа частиц dN за интервал времени dt к этому интервалу	секунда в минус первой степени	s^{-1}	$с^{-1}$	Секунда в минус первой степени есть поток ионизирующих частиц, при котором через данную по-	Минута в минус первой степени min^{-1}; $мин^{-1}$ 1 min^{-1} = 0,01(6) s^{-1}

* Здесь обозначены величины, прокомментированные в примечаниях.

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
			$F = \frac{dN}{dt}$				верхность за 1 s проходит одна частица	
9.1.5. Флюенс частиц	Ф	L^{-2}	Отношения числа ионизирующих частиц *dN*, проникающих в элементарную сферу, к площади центрального сечения *dS* этой сферы $\Phi = \frac{dN}{dS}$	метр в минус второй степени	m^{-2}	$м^{-2}$	Метр в минус второй степени есть флюенс ионизирующих частиц, при котором в сферу с площадью центрального сечения 1 m^2 проникает одна частица	РКД: cm^{-2}
9.1.6. Плотность потока частиц	φ, $\dot{\Phi}$	$L^{-2}T^{-1}$	Отношение потока ионизирующих частиц d*F*, проникающих в элементарную сферу, к площади центрального сечения d*S* этой сферы	секунда в минус первой степени-метр в минус второй степени	$s^{-1}·m^{-2}$	$с^{-1}·м^{-2}$	Секунда в минус первой степени-метр в минус второй степени есть плотность потока ионизирующих частиц,	РКД: $s^{-1}·cm^{-2}$; $min^{-1}·cm^{-2}$

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
			$\varphi = \frac{dF}{dS} = \frac{d\Phi}{dt} = \frac{d^2N}{dS \cdot dt}$				при которой в сферу с площадью центрального сечения 1 m^2 за 1 s проникает одна частица	
9.1.7. Энергетическая плотность потока ионизирующих частиц *	$\varphi(E)$, $\dot{\Phi}_E$	$L^{-4}M^{-1}$	Отношение плотности потока ионизирующих частиц φ с энергией от E до E +dE к энергетическому интервалу dE $\varphi(E) = \frac{d\varphi}{dE} = \frac{d^2F}{dS \cdot dE} = \frac{d^2\Phi}{dt \cdot dE} = \frac{d^3N}{dS \cdot dt \cdot dE}$	секунда в минус первой степени-метр в минус второй степени-джоуль в минус первой степени	$s^{-1}·m^{-2}·J^{-1}$	$с^{-1}·м^{-2}·Дж^{-1}$	—	РКД: $s^{-1}·cm^{-2}·eV^{-1}$; $s^{-1}·cm^{-2}·keV^{-1}$; $s^{-1}·cm^{-2}·MeV^{-1}$
9.1.8. Угловая плотность потока частиц,	$\varphi(\Omega)$, $\dot{\Phi}_\Omega$	L^2T^{-1}	Отношение плотности потока ионизирующих частиц dφ,	секунда в минус первой степени-метр	$s^{-1}·m^{-2}·sr^{-1}$	$с^{-1}·м^{-2}·ср^{-1}$	—	РКД: $s^{-1}·m^{-2}·sr^{-1}$

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
угловая мощность флюенса *			распространяющихся в пределах элементарного телесного угла $d\Omega$, ориентированного в направлении $\vec{\Omega}$, к этому телесному углу $\varphi(\Omega) = \frac{d\varphi}{d\Omega} = \frac{d^2\Phi}{dt \cdot d\Omega} = \frac{d^2F}{dS \cdot d\Omega} = \frac{d^3N}{dS \cdot dt \cdot d\Omega}$	в минус второй степени-стерадиан в минус первой степени				
9.1.9. Энергетическо-угловая плотность потока ионизирующих частиц *	$\varphi(E, \Omega)$, $\dot{\Phi}_{\Omega,E}$	$L^{-4} M^{-1} T$	Отношение плотности потока φ ионизирующих частиц с энергией от E до E +dE, распространяющихся в пределах элементарного телесного угла dΩ,	секунда в минус первой степени-метр в минус второй степени-джоуль в минус первой степени-сте-	$s^{-1} \cdot m^{-2} \cdot J^{-1} \cdot sr^{-1}$	$с^{-1} \cdot м^{-2} \cdot Дж^{-1} \cdot ср^{-1}$	—	РКД: $s^{-1} \cdot cm^{-2} \cdot eV^{-1} \cdot sr^{-1}$; $s^{-1} \cdot cm^{-2} \cdot keV^{-1} \cdot sr^{-1}$; $s^{-1} \cdot cm^{-2} \cdot MeV^{-1} \cdot sr^{-1}$

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение: международное	Обозначение: русское	Определение	Примечание
			ориентированного в направлении $\vec{\Omega}$, к энергетическому интервалу dE и этому телесному углу $\varphi(E,\Omega) = = \frac{\mathrm{d}^2\varphi}{\mathrm{d}E\cdot\mathrm{d}\Omega} = = \frac{\mathrm{d}^3F}{\mathrm{d}a\cdot\mathrm{d}E\cdot\mathrm{d}\Omega} = = \frac{\mathrm{d}^3\Phi}{\mathrm{d}t\cdot\mathrm{d}E\cdot\mathrm{d}\Omega} = = \frac{\mathrm{d}^4N}{\mathrm{d}a\cdot\mathrm{d}t\cdot\mathrm{d}E\cdot\mathrm{d}\Omega}$	радиан в минус первой степени				
9.1.10. Поток энергии излучения *	F_w, $\dot{R}$	$\mathrm{L}^2\,\mathrm{M}\,\mathrm{T}^{-3}$	Отношение приращения энергии излучения dw, проходящего через данную поверхность за интервал времени dt, к этому интервалу	ватт	W	Вт	Ватт есть поток энергии ионизирующего излучения, при котором через данную поверхность за 1 s проходит излуче-	РКД: MW, kW, mW, μW, nW

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
			$F_w = \frac{dw}{dt}$				ние с энергией 1 J	
9.1.11. Флюенс энергии (перенос энергии ионизирующего излучения) *	Φ_w, ψ	$M T^{-2}$	Отношение энергии ионизирующего излучения dw, проникающего в элементарную сферу, к площади центрального сечения dS этой сферы $\Phi_w = \frac{dw}{dS}$	джоуль на квадратный метр	J/m^2	Дж/м^2	Джоуль на квадратный метр есть флюенс энергии ионизирующего излучения, при котором в сферу с площадью центрального сечения 1 m^2 проникает излучение с энергией 1 J	РКД: MJ/cm^2, kJ/cm^2, J/cm^2, mJ/cm^2, μJ/cm^2, nJ/cm^2, fJ/cm^2
9.1.12. Плотность потока энергии, мощность флюенса энергии	φ_w, $\dot{\psi}$	$M T^{-3}$	Отношение потока энергии ионизирующего излучения d$F w$, проникающего в элементарную сферу, к площади центрального сечения dS этой сферы	ватт на квадратный метр	W/m^2	Вт/м^2		РКД: MW/cm^2, kW/cm^2, W/cm^2, mW/cm^2, μW/cm^2, nW/cm^2

Продолжение табл.19

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
			$\dot{\psi} = \frac{d\psi}{dt} = \frac{d^2R}{da \cdot dt}$					
9.1.13. Угловая мощность флюенса энергии	$\dot{\psi}_\Omega$	$M T^{-3}$	$\dot{\psi}_\Omega$ – отношение $d\psi$ к $d\Omega$, где $d\dot{\psi}$ – приращение мощности флюенса энергии частиц, летящих в некотором направлении в пределах элементарного телесного угла $d\Omega$ $\dot{\psi}_\Omega = \frac{d\dot{\psi}}{d\Omega}$	ватт-метр в минус второй степени-стерадиан в минус первой степени	$W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1}$	$Вт \cdot м^{-2} \cdot ср^{-1}$	Мощность флюенса энергии, при которой в телесный угол 1 sr через сферу с площадью центрального сечения 1 m^2 проникает излучение мощностью 1 W	
9.1.14. Угловой поток частиц	φ_N	T^{-1}	Отношение числа ионизирующих частиц dN, испускаемых источником за интервал времени dt внутрь элементарного телесного угла	секунда в минус первой степени-стерадиан в минус первой степени	$s^{-1} \cdot sr^{-1}$	$с^{-1} \cdot ср^{-1}$	Поток ионизирующих частиц, при котором в телесный угол 1 sr испускается 1 частица за 1 s	РКД: част.$\cdot s^{-1} \cdot sr^{-1}$

Примечания:

1. Для энергии отдельных ионизирующих частиц (см. п. 9.1.1) рекомендуется применять внесистемную единицу электрон-вольт и десятичные кратные этой единицы. Электрон-вольт и его десятичные кратные единицы допускаются к применению без ограничения срока

наравне с единицами СИ. 1 eV = 1,60218 · 10^{-19} J (приблизительно). Под ионизирующими частицами понимаются частицы корпускулярного излучения и фотоны.

2. Понятие энергии ионизирующего излучения (см. п. 9.1.3) используется при образовании ряда величин, характеризирующих ионизирующие излучения и их взаимодействие с веществом. Эти величины используются в основном как промежуточные для расчета поглощенной энергии, поэтому предпочтительной единицей для энергии излучения является джоуль, а также его десятичные дольные и кратные единицы. Вместе с тем в ряде задач широкое использование получила также внесистемная единица энергии электрон-вольт и ее десятичные кратные ей единицы. При использовании в расчете испущенной, переданной или поглощенной энергии ионизирующего излучения, эти единицы необходимо переводить в джоули или его десятичные дольные и кратные единицы.

3. Атомная единица массы равна 1/12 массы атома углерода-12. 1 u = 1,66054 · 10^{-27} kg (приблизительно), что соответствует энергии 149,2442 pJ или 931,50 MeV.

4. Использование единицы минута в минус первой степени (см. п. 9.1.4) является предпочтительным для потока частиц, который характеризует степень загрязнения поверхностей радиоактивными веществами.

5. Дифференциальные величины, образованные из плотности потока частиц (см. п. 9.1.7-9.1.9), приведены как примеры образования дифференциальных энергетических, угловых и энергетическо-угловых величин. По аналогии могут быть образованы дифференциальные величины и их единицы от величин, приведенных в п.п. 9.1.4, 9.1.5, 9.1.10, 9.1.11.

6. Единицы потока энергии, флюенса энергии и плотности потока энергии ионизирующего излучения (см. п.п. 9.1.10-9.1.12) часто выражаются с использованием внесистемной единицы энергии электрон-вольт и ее десятичных кратных единиц.

При использовании этих единиц, как промежуточных, например, при определении дозовых характеристик поля, эти единицы необходимо переводить в джоули или его десятичные дольные и кратные единицы.

Наименования указанных величин в настоящем документе отличаются от наименований этих величин в ГОСТ 15484 тем, что в ряде случаев вместо термина "частица" использован термин "излучение". Это связано с тем, что в настоящем документе приняты два различных термина: 1) "энергия ионизирующих частиц" (см. п. 9.1.1), характеризующий энергию отдельных ионизирующих частиц; 2) "энергия ионизирующего излучения", характеризующий энергию совокупности ионизирующих частиц (см. п. 9.1.3).

10.9.2. Величины и единицы, характеризующие взаимодействие ионизирующего излучения с веществом

Таблица 20

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
9.2.1. Сечение взаимодействия ионизирующих частиц (сечение взаимодействия) *	σ_i	L^2	Отношение числа n_i определенного (i-го) типа взаимодействий ионизирующих частиц и частиц-мишений в элементарном объеме при флюенсе Φ ионизирующих частиц, к числу N частиц-мишений в этом объеме и к этому флюенсу $\sigma_i = \frac{n_i}{\Phi \cdot N}$	квадратный метр	m^2	$м^2$	Квадратный метр есть сечение взаимодействия ионизирующих частиц, при котором в веществе, содержащем одну частицу-мишень в 1 m^3, флюенс падающих частиц 1 m^{-2} приводит в среднем к одному акту взаимодействия определенного типа в 1 m^3	РКД: fm^2
9.2.2. Полное сечение взаимодействия ионизирующих частиц	σ	L^2	Сумма всех сечений взаимодействия σ_i ионизирующих частиц данного вида, соответствующих	квадратный метр	m^2	$м^2$	—	РКД: fm^2

* Здесь обозначены величины, прокомментированные в примечаниях.

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
(полное сечение взаимодействия) *			различным реакциям или процессам $\sigma = \sum_i \sigma_i$					
9.2.3. Макроскопическое сечение взаимодействия ионизирующих частиц (макроскопическое сечение взаимодействия) *	$\sum_i$	L^{-1}	Произведение сечения взаимодействия σ_i на концентрацию C частиц-мишений в веществе $\sum_i = \sigma_i C$	метр в минус первой степени	m^{-1}	$м^{-1}$		РКД: cm^{-1}
9.2.4. Линейный коэффициент ослабления	μ	L^{-1}	Отношение доли $\frac{dN}{N}$ косвенно ионизирующих частиц, испытавших взаимодействие при прохождении элементарного пути dl в веществе, к длине этого	метр в минус первой степени	m^{-1}	$м^{-1}$	Метр в минус первой степени есть линейный коэффициент ослабления, при котором на пути 1 m плотность потока в параллельном пучке	РКД: cm^{-1}

* Здесь обозначены величины, прокомментированные в примечаниях.

Продолжение табл.20

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
			пути $\mu = \frac{1}{N} \cdot \frac{\mathrm{d}N}{\mathrm{d}l}$				косвенно ионизирующих частиц уменьшается в e раз (e – основание натурального логарифма)	
9.2.5. Массовый коэффициент ослабления	μ_m	L^2M^{-1}	Отношение линейного коэффициента ослабления μ к плотности вещества ρ, через которую проходит косвенно ионизирующее излучение $\mu_m = \frac{\mu}{\rho} = \frac{1}{\rho N} \cdot \frac{\mathrm{d}N}{\mathrm{d}l}$	квадратный метр на килограмм	m^2/kg	$м^2/кг$	Квадратный метр на килограмм есть массовый коэффициент ослабления, при котором на пути в 1 m в веществе с плотностью 1 kg/m^3 плотность потока в параллельном пучке косвенно ионизирующих частиц уменьшается в e раз (e – основание натурального логарифма)	РКД: cm^2/g

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
9.2.6. Атомный коэффициент ослабления	μ_a	L^2	Отношение линейного коэффициента ослабления μ к концентрации C атомов вещества, через которое проходит косвенно ионизирующее излучение $\mu_a = \frac{\mu}{C} = \frac{1}{CN} \cdot \frac{dN}{dl}$	квадратный метр	m^2	$м^2$	—	РКД: cm^2
9.2.7. Линейный коэффициент передачи энергии*	μ_{tr}	L^{-1}	Отношение доли энергии dw/w ионизирующего излучения (исключая энергию покоя частиц), которая преобразуется в кинетическую энергию заряженных частиц при прохождении элементарного пути dl в веществе, к длине этого пути	метр в минус первой степени	m^{-1}	$м^{-1}$	—	РКД: cm^{-1}

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение международное	Обозначение русское	Определение	Примечание
			$\mu_{tr} = \frac{1}{w} \cdot \frac{dw}{dl}$					
9.2.8. Массовый коэффициент передачи энергии *	$\mu_{tr,m}$	L^2M^{-1}	Отношение линейного коэффициента передачи энергии μ_{tr} к плотности вещества ρ, через которое проходит косвенно ионизирующее излучение $\mu_{tr,m} = \frac{\mu_{tr}}{\rho} = \frac{1}{\rho w} \cdot \frac{dw}{dl}$	квадратный метр на килограмм	m^2/kg	$м^2/кг$	Квадратный метр на килограмм есть массовый коэффициент передачи энергии, при котором на пути в 1 m в веществе с плотностью 1 kg/m^3 плотность потока энергии косвенно ионизирующего излучения уменьшается в e раз (e – основание натурального логарифма)	РКД: cm^2/g
9.2.9. Линейный коэффициент поглощения энергии *	μ_{en}	L^{-1}	Произведение линейного коэффициента передачи энергии μ_{tr} на разность между единицей и долей *g* энергии вторичных заряженных	метр в минус первой степени	m^{-1}	$м^{-1}$	—	РКД: cm^{-1}

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение: международное	Обозначение: русское	Определение	Примечание
			частиц, переходящих в тормозное излучение в данном веществе $\mu_{en} = \mu_{tr}(1-g)$					
9.2.10. Массовый коэффициент поглощения энергии *	$\mu_{en,m}$	$L^2 M^{-1}$	Отношение линейного коэффициента поглощения энергии μ_{en} к плотности вещества ρ, через которое проходит косвенно ионизирующее излучение: $\mu_{en,m} = \frac{\mu_{en}}{\rho} = \frac{\mu_{tr} \cdot (1-g)}{\rho} = \mu_{tr,m} = (1-g)$	квадратный метр на килограмм	m^2/kg	$м^2/кг$	—	РКД: cm^2/g
9.2.11. Средний линейный пробег заряженной ионизирую-	R	L	Среднее значение модуля вектора между началом и концом пробега заряженной ионизирую-	метр	m	м	—	РКД: cm, mm, μm

Продолжение табл.20

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
щей частицы			щей частицы в данном веществе					
9.2.12 Средний массовый пробег заряженной ионизирующей частицы	R_m	ML^{-2}	Произведение среднего линейного пробега R заряженной ионизирующей частицы в данном веществе на плотность этого вещества ρ $R_m = R\rho$	килограмм на квадратный метр	kg/m^2	$кг/м^2$	—	РКД: g/cm^2
9.2.13. Линейная плотность ионизации	i	L^{-1}	Отношение числа dn ионов одного знака, образованных заряженной ионизирующей частицей на элементарном пути dl, к этому пути $i = \frac{dn}{dl}$	метр в минус первой степени	m^{-1}	$м^{-1}$	—	РКД: cm^{-1}, μm^{-1}
9.2.14.Линейная тормозная способность вещества *	S	LMT^{-2}	Отношение энергии dE, теряемой заряженной ионизирующей частицей при прохождении элементарного пути dl в	джоуль на метр	J/m	Дж/м	—	РКД: keV/μm

Продолжение табл.20

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
			веществе, к длине этого пути $S = \frac{dE}{dl}$					
9.2.15. Массовая тормозная способность вещества *	S_m	$L^4 T^{-2}$	Отношение линейной тормозной способности вещества S к плотности вещества $S_m = \frac{S}{\rho} = \frac{1}{\rho} \cdot \frac{dE}{dl}$	джоуль-метр в квадрате на килограмм	J·m^2/ kg	Дж·м^2/кг	—	РКД: MeV·cm^2/g, keV·cm^2/g
9.2.16. Атомная тормозная способность вещества	S_a	$L^4 M T^{-2}$	Отношение линейной тормозной способности вещества S к концентрации C атомов этого вещества $S_a = \frac{S}{C} = \frac{1}{C} \cdot \frac{dE}{dl}$	джоуль-квадратный метр	J·m^2	Дж·м^2	—	РКД: eV·cm^2
9.2.17. Линейная передача энергии (ЛПЭ) *	L_Δ	$LM T^{-2}$	Отношение энергии dE_Δ, переданной веществу заряженной частицей вследствие столкновений	джоуль на метр	J/m	Дж/м	—	РКД: keV/μm

Продолжение табл.20

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
			на элементарном пути dl, к длине этого пути: $L_{\Delta} = \frac{dE_{\Delta}}{dl}$					
9.2.18. Средняя энергия ионообразования *	W	$L^2 M T^{-2}$	Отношение начальной кинетической энергии E заряженной ионизирующей частицы к среднему числу пар ионов N, образованных этой частицей до полной потери ее кинетической энергии в данном веществе $W = \frac{E}{N}$	джоуль	J	Дж	—	РКД: электронвольт eV, эВ
9.2.19. Массовая поверхностная плотность	ρ_s	ML^{-2}	Отношение массы вещества dm элемента слоя с площадью поверхности dS к этой площади $\rho_s = \frac{dm}{dS}$	килограмм на квадратный метр	kg/m^2	кг/м^2	Килограмм на квадратный метр есть массовая поверхностная плотность, при которой на 1 m^2 поверхности слоя	РКД: mg/cm^2, g/cm^2

Продолжение табл.20

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
							равномерно распределена масса 1 kg	
9.2.20. Радиационно-химический выход	$G(x)$	$L^2 M T^{-2} N$	Отношение среднего количества определенного вещества $n(x)$, образованного, разрушенного или измененного к средней переданной среде энергией ε $G(x) = n(x)/\varepsilon$	моль на джоуль	$mol \cdot J^{-1}$	моль·$Дж^{-1}$	Моль на джоуль есть радиационно-химический выход, при котором при передаче среде энергии в 1 J образуется 1 mol вещества	РКД: mol/eV; моль/эВ

Примечания:

1. В наименованиях физических величин в пп. 9.2.1 и 9.2.2 не используется слово "эффективное", поскольку наименование величины "эффективное сечение взаимодействия" часто употребляется в другом смысле.

2. Наряду с макроскопическим сечением взаимодействия $\sum_i$ используется полное макроскопическое сечение взаимодействия, определяемое через полное сечение взаимодействия σ (см. п. 9.2.2). $\sum = \sigma \cdot C$.

3. Определения единиц в пп. 9.2.7-9.2.10 предполагают взаимодействие с веществом узкого моноэнергетического пучка косвенно ионизирующего излучения.

Индекс "tr" в обозначении линейного коэффициента передачи энергии μ_{tr} (см. п. 9.2.7) образован начальными буквами слова "transfer" (передача). В соответствии с этим обозначается массовый коэффициент передачи энергии $\mu_{tr,m}$ (см. п. 9.2.8).

Индекс "en" в обозначении линейного коэффициента поглощения энергии (см. п. 9.2.9) образован начальными буквами слова "energy". В соответствии с этим обозначается массовый коэффициент поглощения энергии $\mu_{en,m}$ (см. п. 9.2.10).

4. Линейная и массовая тормозные способности вещества (см. пп. 9.2.4 и 9.2.5), иногда называемые полными, складываются из тормозных способностей, обусловленных столкновением (collision) и тормозным излучением (radiative). В частности $S=S_{col}+S_{rad}$.

5. В определении ЛПЭ (см. п. 9.2.17) dE_{Δ} означает энергию, теряемую заряженной частицей в тех столкновениях с электронами, при которых потеря энергии меньше граничной Δ. Рекомендуется Δ выражать в электрон-вольтах. Например, L_{100} означает ЛПЭ при граничной энергии 100 eV. $L_{\infty}=S_{col}$.

6. Из определения средней энергии ионообразования W (см. п. 9.2.18) следует, что ионы, образованные тормозным излучением или другим вторичным излучением, созданным заряженной частицей, входят в число учитываемых пар ионов.

В расчетах часто используется величина, являющаяся отношением W к электрическому заряду. Для этой величины рекомендуется единица джоуль на кулон. В этом случае числовое значение W/e совпадает с числовым значением W, выраженным в электрон-вольтах.

10.9.3. Дозиметрические величины и единицы

Таблица 21

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
9.3.1. Поглощенная доза ионизирующего излучения (доза излучения) *	D	L^2T^{-2}	Отношение средней энергии $d\bar{\varepsilon}$, переданной ионизирующим излучением веществу в элементарном объеме, к массе dm вещества в этом объеме $D = \frac{d\bar{\varepsilon}}{dm}$	грей	Gy	Гр	Грэй есть поглощенная доза ионизирующего излучения, при которой веществу массой 1 kg передается энергия ионизирующего излучения 1 J	РКД: TGy; GGy; MGy; kGy; mGy; μGy; nGy
9.3.2. Мощность поглощенной дозы ионизирующего излучения (мощность дозы излучения)*	$\dot{D}$	L^2T^{-3}	Отношение приращения поглощенной дозы dD за интервал времени dt к этому интервалу времени $\dot{D} = \frac{dD}{dt}$	грей в секунду	Gy/s	Гр/с	Грей в секунду есть мощность поглощенной дозы излучения, при которой за 1 s в веществе создается доза излучения 1 Gy	РКД: kGy/s; mGy/s; Gy/min; mGy/min
9.3.3. Керма *	K	L^2T^{-2}	Отношение суммы начальных кинетических энергий dE_k	грей	Gy	Гр	Грей есть керма, при которой сумма начальных ки-	РКД: TGy; GGy; MGy; kGy; mGy; μGy; nGy

* Здесь обозначены величины, прокомментированные в примечаниях.

Продолжение табл.21

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
			всех заряженных ионизирующих частиц, образовавшихся под действием косвенно ионизирующего излучения в элементарном объеме вещества, к массе dm вещества в этом объеме $K = \frac{dE_k}{dm}$				нетических энергий всех заряженных ионизирующих частиц, образовавшихся под действием косвенно ионизирующего излучения в веществе массой 1 kg, равна 1 J	
9.3.4. Мощность кермы *	$\dot{K}$	L^2T^{-3}	Отношение приращения кермы dK за интервал времени dt к этому интервалу времени $\dot{K} = \frac{dK}{dt}$	грэй в секунду	Gy/s	Гр/с	Грэй в секунду есть мощность кермы, при которой в веществе за 1 s создается керма 1 Gy	РКД: kGy/s; mGy/s; Gy/min; mGy/min
9.3.5. Экспозиционная доза фотонного излучения (экспозиционная до-	X	$M^{-1}TI$	Отношение суммарного заряда dQ всех ионов одного знака, созданных в воздухе, когда все электроны и позитроны, осво-	кулон на килограмм	C/kg	Кл/кг	Кулон на килограмм есть экспозиционная доза, при которой все электроны и позитроны, осво-	

Продолжение табл.21

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
за) *			божденные фотонами в элементарном объеме воздуха с массой dm, полностью остановились в воздухе, к массе воздуха в указанном объеме $X = \frac{dQ}{dm}$				божденные фотонами в воздухе массой 1 kg, производят ионы, несущие электрический заряд 1 С каждого знака	
9.3.6. Мощность экспозиционной дозы фотонного излучения (мощность экспозиционной дозы) *	$\dot{X}$	$M^{-1}I$	Отношение приращения экспозиционной дозы dX за интервал времени dt к этому интервалу времени $\dot{X} = \frac{dX}{dt}$	ампер на килограмм	A/ kg	А/кг	Ампер на килограмм есть мощность экспозиционной дозы фотонного излучения, при которой за 1 s создается экспозиционная доза 1 C/ kg	

Примечания:

1. Поглощенная доза излучения (см. п. 9.3.1) является важной физической величиной, определяющей степень радиационного воздействия. Области использования поглощенной дозы – лучевая терапия, радиационная технология, радиобиологические дозы и радиационно-материаловедческие исследования, радиационная безопасность (аварийное облучение). При терапевтическом использовании ионизирующих излучений и аварийном облучении предпочтительной единицей поглощенной дозы должен быть грэй вне зависимости от размера

величины. Эта же единица является предпочтительной при нанесении на шкалы клинических и аварийных дозиметров. При технологическом применении излучений, радиобиологических и радиационно-материаловедческих исследованиях помимо единицы грэй должны использоваться десятичные дольные и кратные ей единицы. В этих случаях десятичные дольные и кратные единицы выбираются таким образом, чтобы числовые значения поглощенной дозы находились в диапазоне от 0,1 до 1000.

Под переданной энергией понимается выражение $\varepsilon = \varepsilon_1 - \varepsilon_2 + \sum Q$, где ε_1 – энергия всех заряженных и незаряженных частиц (без учета энергии покоя), которые входят в рассматриваемый объем; ε_2 – энергия всех заряженных и незаряженных частиц (без учета энергии покоя), которые выходит из рассматриваемого объема; $\sum Q$ – сумма всех изменений энергии (уменьшение – со знаком плюс, увеличение – со знаком минус), связанных с массой покоя частиц при любых ядерных превращениях, происходящих в рассматриваемом объеме.

2. При ликвидации последствий аварий и планировании повышенного облучения время пребывания человека в условиях повышенного уровня ионизирующего излучения, как правило, измеряется минутами. Поэтому предпочтительной единицей для мощности поглощенной дозы (см. п. 9.3.2) в области радиационной безопасности (аварийное облучение) должен быть милигрэй в минуту (mGy/min) вне зависимости от размера величины. Эта единица является предпочтительной и для нанесения на шкалы измерителей мощности поглощенной дозы, используемых при контроле радиационной безопасности. Длительность сеансов облучения при терапевтических процедурах измеряется, как правило, в минутах. Поэтому предпочтительной единицей для нанесения на шкалы терапевтических дозиметров должен быть грэй в минуту (Gy/min) вне зависимости от размера величины. При технологическом применении излучений, радиобиологических и радиационно-материаловедческих исследованиях могут быть использованы производные единицы мощности поглощенной дозы, образованные из десятичных дольных и кратных грэю единиц и любых допущенных к применению единиц времени. Конкретный выбор единицы мощности поглощенной дозы должен определяться удобством ее использования.

3. Керма (см. п. 9.3.3) включает в себя полную энергию вторичных заряженных частиц, в том числе и ту ее часть, которая расходуется затем на тормозное излучение. Таким образом, керма может быть представлена в виде суммы двух членов: $K = K_1 + K_2 = \bar{\mu}_{en,m}\bar{\Phi}_w + (\bar{\mu}_{tr,m} - \bar{\mu}_{en,m})\bar{\Phi}_w = \bar{\mu}_{tr,m}\bar{\Phi}_w$, где K_1 – часть кермы, обусловленная кинетической энергией заряженных частиц, затраченной на ионизацию и возбуждение при взаимодействии (столкновении) частиц первичного излучения с атомами среды; K_2 – часть кермы, обусловленная кинетической энергией заряженных частиц, затраченной на тормозное излучение; $\bar{\mu}_{en,m}$, $\bar{\mu}_{tr,m}$ и $\bar{\Phi}_w$ – усредненные значения по энергетическому спектру фотонного излучения в данной точке вещества массовых коэффициентов поглощения, передачи энергии и флюенса энергии излучения.

Для фотонного излучения средних энергий и легкоатомных материалов значение K_2 мало, так для гамма-излучения кобальта-60 в воде K_2/K примерно равно 0,005.

В условиях энергетического равновесия между первичным и вторичным излучениями (что определяется пробегом вторичных заряженных частиц) значение кермы весьма близко к значению поглощенной дозы. Для гамма-излучения кобальта-60 в легкоатомных материалах керма в этих условиях всего лишь на 0,5% больше значения поглощенной дозы. Составляющая воздушной кермы K_1 для фотонного

излучения является энергетическим эквивалентом экспозиционной дозы. Применение кермы не ограничено сверху какой-либо энергией фотонов. При выборе десятичных дольных и кратных единиц кермы необходимо в зависимости от области использования этой величины руководствоваться рекомендациями для поглощенной дозы.

4. При выборе производных единиц мощности кермы (см. п. 9.3.4) необходимо в зависимости от области использования этой величины руководствоваться рекомендациями, изложенными выше для мощности поглощенной дозы.

5. Внесистемная единица экспозиционной дозы (см. п. 9.3.5) рентген (R, Р) связана с единицей СИ этой величины следующими соотношениями: 1 R = $2{,}58 \cdot 10^{-4}$ C/kg (точно); 1 C/kg = $3{,}88 \cdot 10^{3}$ R (приблизительно).

Существенное изменение размеров единиц и коэффициент связи между внесистемными единицами и единицами СИ могут быть причинами многочисленных ошибок.

6. Внесистемная единица мощности экспозиционной дозы (см. п. 9.3.6) рентген в секунду (R/s) связана с единицей СИ этой величины следующими соотношениями: 1 R/s = $2{,}58 \cdot 10^{-4}$ A/kg (точно); 1 A/kg = $3{,}88 \cdot 10^{3}$ R/s (приблизительно).

Использование экспозиционной дозы и ее мощности не рекомендуется *.

7. В качестве характеристики поля фотонного излучения служит экспозиционная доза (см. п. 9.3.5), которую следует заменить воздушной кермой.

---

* Приборы для измерения экспозиционной дозы и ее мощности следует заменять приборами для измерений поглощенной дозы, кермы, эквивалентной дозы и их мощности, увязав общие технические требования к этой аппаратуре с рекомендациями международных организаций.

10.9.4. Величины и единицы, характеризующие источники ионизирующих излучений

Таблица 22

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
9.4.1. Активность радионуклида в источнике (образце) (активность радионуклида) *	A	T^{-1}	Отношение числа dN спонтанных переходов из определенного ядерно-энергетического состояния радионуклида, происходящих в источнике (образце) за интервал времени dt к этому интервалу времени $A = \frac{dN}{dt}$	беккерель	Bq	Бк	Беккерель есть активность нуклида в радиоактивном источнике, в котором за время 1 s происходит один спонтанный переход из определенного ядерно-энергетического состояния этого радионуклида	РКД: EBq; PBq; TBq; GBq; MBq; kBq
9.4.2. Удельная активность источника *	A_m	$M^{-1}T^{-1}$	Отношение активности A радионуклида в источнике (образце) к массе m источника (образца) или к массе элемента, соединения	беккерель на килограмм	Bq/kg	Бк/кг	Беккерель на килограмм есть удельная активность источника, при которой активность радионуклида в источ-	РКД: TBq/g; MBq/g; kBq/g; Bq/g

* Здесь обозначены величины, прокомментированные в примечаниях.

Продолжение табл.22

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
			$A_m = \frac{A}{m}$				нике (элементе, соединении) массой в 1 kg равна 1 Bq	
9.4.3. Объемная активность источника *	A_V	$L^{-3}T^{-1}$	Отношение активности A радионуклида в источнике (образце) к его объему V $A_V = \frac{A}{V}$	беккерель на кубический метр	Bq/m^3	Бк/$м^3$	Беккерель на кубический метр есть объемная активность источника, при которой активность радионуклида в источнике объемом 1 m^3 равна 1 Bq	РКД: GBq/ml; MBq/ml; kBq/ml; MBq/l; kBq/l; Bq/l; Bq/ml
9.4.4. Молярная активность источника	A_{mol}	$T^{-1}N^{-1}$	Отношение активности A радионуклида в источнике (образце) к числу молей N вещества (соединения), содержащего данный радионуклид $A_{mol} = \frac{A}{N}$	беккерель на моль	Bq/mol	Бк/моль	Беккерель на моль есть молярная активность, при которой в источнике (соединении), содержащем 1 mol радиоактивного вещества (соединения), активность равна 1 Bq	РКД: TBq/mmol; GBq/mmol; MBq/mmol; GBq/mol; MBq/mol

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение: международное	Обозначение: русское	Определение	Примечание
9.4.5. Поверхностная активность источника	A_s	$L^{-2}T^{-1}$	Отношение активности A радионуклида в источнике (образце), распределенной на поверхности источника, к площади S этой поверхности $A_s = \frac{A}{S}$	беккерель на квадратный метр	Bq/m^2	$Бк/м^2$	Беккерель на квадратный метр есть поверхностная активность, при которой активность радионуклида (радионуклидов), распределенного на поверхности площадью 1 m^2, равна 1 Bq	РКД: kBq/cm^2; Bq/cm^2; GBq/km^2; MBq/km^2
9.4.6. Постоянная радиоактивного распада радионуклида	λ	T^{-1}	Отношение доли ядер dN/N радионуклида, распадающихся за интервал времени dt к этому интервалу времени $\lambda = \frac{1}{N} \cdot \frac{dN}{dt}$	секунда в минус первой степени	s^{-1}	$с^{-1}$	Секунда в минус первой степени есть постоянная распада, при которой за 1 s число ядер радионуклида в результате радиоактивного распада уменьшается в e раз (e – основание натурального логарифма)	Разрешено применение единиц: минута в минус первой степени (min^{-1}; $мин^{-1}$); час в минус первой степени (h^{-1}; $ч^{-1}$); сутки в минус первой степени (d^{-1}; $сут^{-1}$); год в минус первой степени (a^{-1}; $год^{-1}$)

Продолжение табл.22

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
9.4.7. Период полураспада радионуклида	$T_{1/2}$	T	Время, в течение которого число ядер радионуклида в результате радиоактивного распада уменьшается в два раза	секунда	s	с	—	Разрешено применение единиц: минута (min; мин); час (h; ч); сутки (d; сут); год (a, год)
9.4.8. Средняя продолжительность жизни радионуклида	τ	T	Время, в течение которого число ядер радионуклида в результате радиоактивного распада уменьшается в e раз (e – основание натурального логарифма)	секунда	s	с	—	То же

Примечания:

1. Соотношение между внесистемной единицей кюри и единицей СИ – беккерель: 1 Ci = $3{,}70 \cdot 10^{10}$ Bq (точно) (см. п. 9.4.1).

2. Многие радиоактивные растворы, меченые соединения, в частности радиофармацевтические препараты (РФП), могут характеризоваться удельной активностью источника (см. п. 9.4.2), отнесенной к массе не всего образца, а конкретного соединения или радиоактивного элемента, входящего в РФП, в частности, активного биологического вещества, выполняющего диагностическую функцию в организме человека при его введении, при наличии в составе РФП и ряда других веществ, входящих в его лекарственную форму. В качестве примера можно привести препарат для инъекций- раствор коллоидного золота-198. Здесь РФП (частицы металлического золота в желатиновой

оболочке) характеризуются удельной активностью на единицу массы элемента (на 1 mg золота). Исходя из указанных соображений, определение удельной активности источника дается как отношение активности радионуклида в источнике (образце) к массе источника (образца) или к массе элемента, соединения.

На практике удельная активность аттестуется в большинстве случаев на 1 g. Это относится, в частности, к характеристике образцовых радиоактивных растворов (ОРР), технологических цепочек и т. д. Поэтому в качестве предпочтительных выбраны единицы беккерель на грамм (Bk/g) и кратные ей единицы.

3. Производная единица беккерель на кубический метр (см. п. 9.4.3) крайне неудобна для характеристики объемной активности радиоактивных жидкостей, выпускаемых промышленностью для применения в научных исследованиях, технике и медицине.

Например, объемная активность РФП находится в диапазоне от 0,1 до 100 mCi / ml, что соответствует от $3{,}7 \cdot 10^{12}$ до $3{,}7 \cdot 10^{15}$ Bq / m^3. Включение таких значений в паспорта и другую документацию неудобно для использования и увеличивает возможность увеличения ошибок. Для измерения объемов радиоактивных жидкостей применяются колбы, пипетки и другая посуда, градуированная по объему (вместимости) в соответствии с ГОСТ 1770, ГОСТ 12738, ГОСТ 29251 и ГОСТ 29227 не в дольных единицах метра (кубических сантиметрах), а во внесистемных единицах – литрах (миллилитрах). Поэтому в настоящее время и до тех пор, пока градуировка колб и другой мерной посуды не будет производиться в кубических сантиметрах, целесообразно объемную активность РФП относить к 1 ml и выражать соответственно в беккерелях на миллилитр и кратных единицах.

Допустимая концентрация радионуклидов в воде согласно нормам радиационной безопасности (НРБ-99) лежит в диапазоне от 10^{-11} до 10^{5} Ci/l (ОСПОРБ-99).

Поскольку суточное потребление воды человеком измеряется в литрах, целесообразно выражать допустимую концентрацию радионуклидов (объемную активность) в беккерелях на литр, которая будет в диапазоне от 10^{-5} до 10^{1} Bq / l или от 10^{-8} до 10^{-2} Bq / ml.

Основная характеристика радиоактивных газов- объемная активность газа выражается в беккерелях на кубический метр. Допустимая концентрация радионуклида в воздухе в диапазоне от 10^{-4} до 10^{5} Bq / m^3. Следует отметить, что реальные концентрации радионуклидов в воде и объемные активности газов, которые подлежат измерению, могут быть на 2 - 3 порядка меньше или больше указанных. Радиоактивные аэрозоли также характеризуются объемной активностью, т. е. активностью дисперсной фазы к объему аэрозоля.

Естественные радиоактивные аэрозоли характеризуются также скрытой энергией, т. е. отношением выделяющейся суммарной энергии к объему радиоактивных аэрозолей при полном распаде содержащихся в них радиоактивных атомов и дочерних продуктов. Единицей СИ для скрытой энергии является джоуль на кубический метр, предпочтительной внесистемной единицей является MeV/m^3 и соответствующие кратные или дольные единицы.

4. Средняя продолжительность жизни радионуклида τ (см. п. 9.4.8) связана с постоянной λ радиоактивного распада соотношением

$$\tau = \frac{1}{\lambda}.$$

10.10. Дозиметрические величины и единицы (эквидозиметрические величины и единицы), используемые в области радиационной безопасности

10.10.1. Величины и единицы, характеризующие воздействие ионизирующего излучения на человека

Таблица 23

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
10.1.1. Доза в органе или ткани	D_T	L^2T^{-2}	Средняя поглощенная доза в определенном органе или ткани человеческого органа $D_T = \frac{1}{m_T}\int_{m_T} D \cdot dm$, где m_T – масса органа, D – поглощенная доза в элементе массы dm	Грей	Gy	Гр	Грей есть поглощенная доза ионизирующего излучения, при которой веществу массой 1 kg передается энергия ионизирующего излучения 1 J	РКД: TGy; GGy; Mgy; kGy; μGy; nGy
10.1.2. Доза эквивалентная в органе или ткани (эквивалентная доза) *	T, R	L^2T^{-2}	Произведение поглощенной дозы в органе или ткани $D_{T,R}$ на соответствующий взвешивающий коэффициент для данного вида	зиверт	Sv	Зв	Зиверт есть эквивалентная доза, при которой произведение поглощенной дозы в органе или ткани на числовое	РКД: mSv; μSv

* Здесь обозначены величины, прокомментированные в примечаниях.

Продолжение табл.23

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
			излучения W_R $H_{T,R} = W_R \cdot D_{T,R}$				значение взвешивающего коэффициента W_R для излучения R равно 1 J/ kg	
10.1.3. Доза эффективная *	H_{max}	$L^2 T^{-2}$	Эквивалентная доза в том элементе объеме критического органа (всего тела человека), в котором она принимает максимальное значение	зиверт	Sv	Зв		РКД: mSv, μSv
10.1.4. Эффективная эквивалентная доза *	E	$L^2 T^{-2}$	Сумма произведений эквивалентной дозы H_T в органе или ткани T на соответствующий взвешивающий коэффициент для органа или ткани T $E = \sum_T W_T \cdot H_T,$ $\sum W_T = 1$	зиверт	Sv	Зв		РКД: mSv, μSv

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
10.1.5. Доза эквивалентная (ожидаемая при внутреннем облучении)	$H_T(\tau)$	L^2T^{-2}	Доза за время τ, прошедшее после поступления радиоактивных веществ в организм $H_T(\tau)=\int_{t_0}^{t_0+\tau}\dot{H}_T(t)\mathrm{d}t$, где $\dot{H}_T(t)$ – мощность эквивалентной дозы к моменту времени t в организме или ткани T	зиверт	Sv	Зв	—	РКД: mSv, μSv
10.1.6. Доза эффективная (ожидаемая при внутреннем облучении)	$E(\tau)$	L^2T^{-2}	Сумма произведений ожидаемой эквивалентной дозы в органах и тканях на соответствующие взвешивающие коэффициенты $E(\tau)=\sum W_T\cdot H_T(\tau)$	зиверт	Sv	Зв	—	РКД: mSv, μSv
10.1.7. Доза эффективная (эквивалент-	E	L^2T^{-2}	Сумма эффективной (эквивалентной) дозы внешнего облуче-	зиверт	Sv	Зв	—	РКД: Sv

Продолжение табл.23

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
ная) годовая			ния, полученного за календарный год, и ожидаемой эффективной (эквивалентной) дозы внутреннего облучения, обусловленной поступлением в организм радионуклидов за этот же год					
10.1.8. Доза эффективная коллективная *	S_H	$L^2 T^{-2}$	Сумма индивидуальных эффективных доз	зиверт	Sv	Зв	—	РКД: чел. зиверт, h·Sv, чел·Зв

Примечания:

1. Взвешивающие коэффициенты для отдельных видов излучения, используемые в радиационной защите, учитывающие относительную эффективность различных видов излучения в индуцированных биологических эффектах, приведены в табл. 10.1

Все значения относятся к излучению, падающему на тело, а в случае внутреннего облучения – испускаемому при ядерном превращении.

2. При воздействии различных видов излучения с различными взвешивающими коэффициентами эквивалентная доза определяется как сумма эквивалентных доз для этих видов излучения

$$H_T = \sum_R H_{T,R} .$$

Таблица 10.1

Вид ионизирующего излучения	Взвешивающие коэффициенты W_R
Фотоны любых энергий	1
Электроны и мюоны любых энергий	1
Нейтроны с энергией менее 10 кэВ	5
от 10 кэВ до 100 кэВ	10
от 100кэВ до 2 МэВ	20
от 2 МэВ до 20 МэВ	10
более 20 МэВ	5
Протоны с энергией более 2 МэВ, кроме протонов отдачи	5
Альфа-частицы, осколки деления, тяжелые ядра	20

3. Для видов излучения и энергий, не указанных в этой таблице, приближенное значение W_R может быть получено путем вычисления среднего коэффициента качества $\bar{Q}$ на глубине 10 мм в сфере ICRU

$$\bar{Q} = \frac{1}{D}\int_L Q(L)D(L)dL ,$$

где $D(L)dL$ – поглощенная доза на 10 мм от излучения при полной линейной передаче энергии (ЛПЭ) в интервале (L, $L + dL$), $Q(L)$ – зависимость коэффициента качества от ЛПЭ.

Важное отличие и в том, что средний коэффициент качества $\bar{Q}$ является прямой функцией ЛПЭ, в то время как взвешивающий коэффициент W_R относится к биологической эффективности излучения и только косвенно зависит от ЛПЭ.

Сфера JCRU – шар диаметром 30 см из тканеэквивалентного материала плотностью 1 г/см^3.

Тканеэквивалентное вещество – вещество, имеющее массовый химический состав, эквивалентный составу мягкой биологической ткани:

- 76,2 % – кислород,
- 11,1 % – углерод,
- 10,1 % – водород,
- 2,6 % – азот.

4. Доза эффективная (E) – величина, используемая как мера риска возникновения отдаленных последствий облучения всего тела человека и отдаленных его органов и тканей с учетом их радиочувствительности.

Множители эквивалентной дозы в органах и тканях, используемые в радиационной защите для учета различной чувствительности разных органов и тканей в возникновении стохастических эффектов радиации, при расчете эффективной дозы (E) приведены в табл. 10.2.

Таблица 10.2

Орган, ткань	Взвешивающий коэффициент W_T
Гонады	0,20
Костный мозг (красный)	0,12
Толстый кишечник	0,12
Легкие	0,12
Желудок	0,12
Мочевой пузырь	0,05
Грудная железа	0,05
Печень	0,05
Пищевод	0,05
Щитовидная железа	0,05
Кожа	0,01
Клетки костных поверхностей	0,01
Остальное	0,05

"Остальное" включает 10 дополнительных органов или тканей: надпочечники, головной мозг, экстраторокальный отдел органов дыхания, тонкий кишечник, почки, мышечную ткань, поджелудочную железу, селезенку, вилочковую железу и матку.

Приведенные коэффициенты рекомендованы МКРЕ Публикация 60, 71.

5. Доза эффективная коллективная – мера коллективного риска возникновения стохастических эффектов облучения.

10.10.2. Величины и единицы, характеризующие поле ионизирующего излучения

Таблица 24

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
10.2.1. Эквивалент дозы *	$\dot{H}$	$L^2 T^{-2}$	Эквивалент дозы – произведение поглощенной дозы в точке D на средний коэффициент качества излучения, воздействующего на биологическую ткань в данной точке $\dot{H} = K \cdot D = \int_0^\infty K(L) \cdot D(L) \mathrm{d}L$, где $K(L)$ – зависимость коэффициента качества от линейной передачи энергии (ЛПЭ), $D(L)\,\mathrm{d}L$ – поглощенная доза в точке от излучения ЛПЭ в интервале $(L, L+\mathrm{d}L)$	зиверт	Sv	Зв	—	РКД: mSv; μSv

* Здесь обозначены величины, прокомментированные в примечаниях.

Продолжение табл.24

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
10.2.2. Мощность эквивалента дозы	$\dot{H}_*$	L^2T^{-3}	Отношение приращения эквивалента дозы dH_* за интервал времени dt к этому интервалу $\dot{H}_* = dH_*/dt$	зиверт в секунду	Sv/s	Зв/с	—	РКД: μ Sv/h
10.2.3. Амбиентный эквивалент дозы (амбиентная доза) *	$H^*(d)$	L^2T^{-2}	Эквивалент дозы, который был бы создан в шаре диаметром 30 cm из тканеэквивалентного материала плотностью 1 g/cm^3 на глубине d mm от поверхности по диаметру, параллельному направлению излучения, в поле излучения, идентичном рассматриваемому по составу, флюенсу и энергетическому распределению, но мононаправленном и однородном	зиверт	Sv	Зв		РКД: mSv; μ Sv

Продолжение табл.24

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
10.2.4. Мощность амбиентного эквивалента дозы (мощность амбиентной дозы)	$\dot{H}^*(d)$	L^2T^{-3}	Отношение приращения амбиентного эквивалента дозы $d\dot{H}^*(d)$ за интервал времени dt к этому интервалу $\dot{H}^*(d)=\frac{dH^*(d)}{dt}$	зиверт в секунду	Sv/s	Зв/с	—	РКД: μ Sv/h
10.2.5. Направленный эквивалент дозы (направленная доза)	$H'(d, \Omega)$	L^2T^{-2}	Эквивалент дозы, который был бы создан в шаре диаметром 30 см из тканеэквивалентного материала плотностью 1 г/см^3 на глубине d mm по радиусу, ориентированному в выбранном направлении Ω, в поле излучения, идентичном рассматриваемому по составу, флюенсу и энергетическому распределению, и	зиверт	Sv	Зв		РКД: mSv; μ Sv

Продолжение табл.24

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
			направленным по радиусу в выбранном направлении					
10.2.6. Эквивалент индивидуальной дозы (индивидуальная доза)	$H_P(d)$	L^2T^{-2}	Эквивалент индивидуальной дозы – эквивалент дозы в мягкой биологической ткани, определяемый на глубине d (mm) под рассматриваемой точкой на теле	зиверт	Sv	Зв	—	РКД: mSv; μ Sv

Примечания:

1. Эквидозиметрические характеристики поля излучения должны давать представление о потенциальном уровне радиационного воздействия на человека, который может находиться в этом поле.

Физические величины, являющиеся характеристиками источников и полей ионизирующего излучения и их взаимодействия с веществом представлены в разделах 10.9.1, 10.9.2.

Нормируемые величины, являющиеся мерой ущерба (вреда) от воздействия излучения на человека, представлены в разделе 10.10.1

Как правило, нормируемые величины непосредственно измерить невозможно.

Для оценки нормируемых величин при радиационном контроле предназначены операционные величины, однозначно определяемые через физические характеристики поля излучения в точке или через физические характеристики поля излучения в точке или через физико-химические характеристики аэрозоля в точке, максимально возможно приближенные к соответствующим нормируемым величинам в стандартных условиях облучения и предназначенными для консервативной оценки этой величины при дозиметрическом контроле.

Операционные величины являются непосредственно определяемыми в измерениях величинами.

2. Система операционных величин внешнего облучения, созданная в результате совместной работы МКРЕ и МКРЗ, существует около сорока лет. По мере того, как менялись нормируемые величины, операционные величины развивались от максимального эквивалента дозы через индексы эквивалента дозы к рекомендуемым в настоящее время величинам амбиентного, направленного и индивидуального эквивалента дозы. В определении операционных величин внешнего облучения используется эквивалент дозы H.

Эквивалент дозы H – эквидозиметрическая величина, учитывающая биологическую эффективность заряженных частиц, создающих поглощенную дозу в точке.

Коэффициент качества излучения $Q(L)$ – величина, учитывающая повреждения биологической ткани, возникающие вследствие микроскопического распределения поглощенной энергии в точке взаимодействия излучения с веществом.

Коэффициент качества излучения является функцией полной линейной передачи энергии (ЛПЭ) излучения в воде L и определен в МКРЕ рекомендация 51 как

$$Q(L) = \begin{cases} 1 \text{ при } L \le 10 \text{ кэВ/мкм} \\ 0{,}32 \cdot L - 2{,}2 \text{ при } 10 < L < 100 \text{ кэВ/мкм} \\ 300/L \text{ при } L \ge 100 \text{ кэВ/мкм}, \end{cases}$$

где L выражена в кэВ/мкм

10.10.3. Величины и единицы, характеризующие источники ионизирующего излучения

Таблица 25

Величина				Единица				
Наименование	Обозначение	Размерность	Определение	Наименование	Обозначение		Определение	Примечание
					международное	русское		
10.3.1. Постоянная мощности воздушной кермы	Γ_δ	$L^4 T^{-1}$	Постоянная мощности воздушной кермы радиоактивного нуклида, излучающего протоны – отношение $l^2 \cdot \dot{K}_\delta$ к A, где $\dot{K}_\delta$ – мощность воздушной кермы для фотонов с энергией больше δ на расстоянии l от точечного источника данного нуклида с активностью A	грэй-метр в квадрате на секунду-беккерель	$Gy \cdot m^2/(s \cdot Bq)$	$Гр \cdot м^2/(с \cdot Бк)$	Грэй-метр в квадрате на секунду-беккерель есть постоянная мощности воздушной кермы, при которой мощность кермы в воздухе, создаваемая на расстоянии 1 m в вакууме точечным изотропно излучающим радионуклидным источником активностью 1 Bq равна 1 Gy/s	РКД: $aGy \cdot m^2/(s \cdot Bq)$; грэй-метр в квадрате в час ($Gy \cdot m^2/h$; $Гр \cdot м^2/ч$); миллигрэй-метр в квадрате в час ($mGy \cdot m^2/h$; $мГр \cdot м^2/ч$); микрогрэй-метр в квадрате в час ($\mu Gy \cdot m^2/h$; $мкГр \cdot м^2/ч$)

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

ЕДИНИЦЫ КОЛИЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ (БИТ, БАЙТ)

Наименование величины	Единица				Примечание
	наименование	обозначение		определение	
		международное	русское		
1. Количество информации [1]	бит [2] байт [2,3]	bit B (byte)	бит Б (байт)	1 1 Б = 8 бит	Единица информации в двоичной системе счисления (двоичная единица информации)

Примечания:

[1] Термин количество информации чаще всего используется в устройствах цифровой обработки и передачи информации, например, в цифровой вычислительной технике (компьютерах) для записи объема запоминающих устройств, количества памяти, используемой компьютерной программой и т.д.

[2] В соответствии с публикацией МБМВ [6] единицы «бит» и «байт» могут применяться с приставками СИ.

[3] Исторически сложилась такая ситуация, что с наименованием "байт" некорректно (вместо $1000 = 10^3$ принято $1024 = 2^{10}$) использовались (и используются в настоящее время) приставки СИ: 1 Кбайт = 1024 байт, 1 Мбайт = 1024 Кбайт, 1 Гбайт = 1024 Мбайт и т.д. При этом Кбайт пишется с прописной буквы в отличие от строчной буквы "к" для обозначения множителя 10^3.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

ПРАВИЛА ОБРАЗОВАНИЯ ПРОИЗВОДНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН И ИХ КОГЕРЕНТНЫХ ЕДИНИЦ СИ

Когерентные производные физические величины (далее – производные величины), входящие в систему величин, соответствующую Международной системе, как правило образуют с помощью простейших уравнений связи между величинами (определяющих уравнений), в которых числовые коэффициенты равны 1. Для образования производной единицы обозначения величин в уравнениях заменяют обозначениями единиц СИ.

Пример: Производную величину "скорость прямолинейно и равномерно движущейся точки" (линейную скорость) образуют с помощью уравнения

$$v = s/t,$$

где v – скорость;

s – длина пройденного пути;

t – время движения точки.

Подстановка вместо s и t обозначений единиц СИ дает

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)

Таблица 1

СООТНОШЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ВНЕСИСТЕМНЫХ ЕДИНИЦ С ЕДИНИЦАМИ СИ

Наименование величины	Единица				Примечание
	Наименование	Обозначение		Соотношение с единицей СИ	
		международное	русское		
Длина	ангстрем	Å	Å	$1 \cdot 10^{-10}$ m	
	икс-единица	X	икс-ед.	$1{,}00206 \cdot 10^{-13}$ m (приблизительно)	
	микрон	μ	мк	$1 \cdot 10^{-6}$ m	
Площадь	барн	b	б	$1 \cdot 10^{-28}$ m^2	
	ар	a	а	100 m^2	
Масса	центнер	q	ц	100 kg	
Телесный угол	квадратный угол	□°	□°	$3{,}0462... \cdot 10^{-4}$ sr	
Сила, вес	дина	dyn	дин	$1 \cdot 10^{-5}$ N	
	килограмм-сила	kgf	кгс	9,80665 N (точно)	
	килопонд	kp	—	То же	
	грамм-сила	gf	гс	$9{,}80665 \cdot 10^{-3}$ N (точно)	
	понд	p	—	То же	
	тонна-сила	tf	тс	9806,65 N (точно)	
Давление	килограмм-сила на квадратный сантиметр	kgf/cm^2	$кгс/см^2$	98066,5 Pa (точно)	
	килопонд на квадратный сантиметр	kp/cm^2	—	98066,5 Pa (точно)	

Продолжение табл. 1

Наименование величины	Единица				Примечание
	Наименование	Обозначение		Соотношение с единицей СИ	
		международное	русское		
	миллиметр водяного столба	mm H_2O	мм вод. ст.	9,80665 Pa (точно)	
	миллиметр ртутного столба	mm Hg	мм рт. ст.	133,322 Pa	
	торр	Torr	—	То же	
Напряжение (механическое)	килограмм-сила на квадратный миллиметр	kgf/mm^2	$кгс/мм^2$	$9{,}80665 \cdot 10^6$ Pa (точно)	
	килопонд на квадратный миллиметр	kp/mm^2	—	$9.80665 \cdot 10^6$ Pa (точно)	
Работа, энергия	эрг	erg	эрг	$1 \cdot 10^{-7}$ J	
Мощность	лошадиная сила	—	л.с.	735,499 W	
Динамическая вязкость	пуаз	P	П	0,1 Pa·s	
Кинематическая вязкость	стокс	St	Ст	$1 \cdot 10^{-4}$ m^2/s	
Удельное электрическое сопротивление	ом-квадратный миллиметр на метр	$\Omega \cdot mm^2/m$	$Ом \cdot мм^2/м$	$1 \cdot 10^{-6}$ Ω·m	
Магнитный поток	максвелл	Mx	Мкс	$1 \cdot 10^{-8}$ Wb	
Магнитная индукция	гаусс	Gs	Гс	$1 \cdot 10^{-4}$ T	

Продолжение табл. 1

Наименование величины	Единица				Примечание
	Наименование	Обозначение		Соотношение с единицей СИ	
		международное	русское		
Магнитодвижущая сила, разность магнитных потенциалов	гильберт	Gb	Гб	$(10/4\pi)$ A = 0,795775...A	
Напряженность магнитного поля	эрстед	Oe	Э	$1 \cdot 10^3/(4\pi)$ A/m = 79,5775...A/m	
Количество теплоты, термодинамический потенциал (внутренняя энергия, энтальпия, изохорно-изотермический потенциал), теплота фазового превращения, теплота химической реакции	калория (межд.)	cal	кал	4,1868 J (точно)	
	калория термохимическая	cal_{th}	$кал_{тх}$	4,1840 J (приблизительно)	
	калория 15-градусная	cal_{15}	$кал_{15}$	4,1855 J (приблизительно)	
Поглощенная доза излучения	рад	rad, rd	рад	0,01 Gy	

Продолжение табл. 1

Наименование величины	Единица			Примечание
	Наименование	Обозначение		Соотношение с единицей СИ	
		международное	русское		
Эквивалентная доза ионизирующего излучения, эффективная доза ионизирующего излучения	бэр	rem	бэр	0,01 Sv	
Экспозиционная доза фотонного излучения (экспозиционная доза гамма- и рентгеновского излучений)	рентген	R	Р	$2{,}58 \cdot 10^{-4}$ C/kg (точно)	
Активность нуклида в радиоактивном источнике	кюри	Ci	Ки	$3{,}70 \cdot 10^{10}$ Bq (точно)	
Угол поворота	оборот	r	об	2π rad = 6.28... rad	
Магнитодвижущая сила, разность магнитных потенциалов	ампервиток	At	ав	1 A	
Яркость	нит	nt	нт	1 cd/m^2	

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(рекомендуемое)

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ДЕСЯТИЧНЫХ КРАТНЫХ И ДОЛЬНЫХ ЕДИНИЦ СИ

1. Выбор десятичной кратной или дольной единицы СИ диктуется прежде всего удобством ее применения. Из многообразия кратных и дольных единиц, которые могут быть образованы с помощью приставок, выбирают единицу, приводящую к числовым значениям величины, приемлемым на практике.

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

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.

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.

2. В разд. 10 настоящей рекомендации приведены рекомендуемые для применения кратные или дольные единицы СИ (РКД).

Представленные в разд. 10 кратные или дольные единицы СИ для данной физической величины не следует считать исчерпывающими, так как они могут не охватывать диапазоны физических величин в развивающихся и вновь возникающих областях науки и техники. Тем не менее, рекомендуемые кратные или дольные единицы СИ способствуют единообразию представления значений физических величин, относящихся к различным областям техники.

В таблицах разд. 10 помещены также получившие широкое распространение на практике кратные или дольные единицы от единиц, применяемых наравне с единицами СИ.

3. Для величин, не охваченных разд. 10, следует использовать кратные или дольные единицы, выбранные в соответствии с п. 1 данного приложения.

4. Для снижения вероятности ошибок при расчетах десятичные кратные или дольные единицы рекомендуется подставлять только в конечный результат, а в процессе вычислений все значения величины выражать в единицах СИ, заменяя приставки соответствующими множителями

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(информационное)

БИБЛИОГРАФИЯ

[1] Закон Российской Федерации "Об обеспечении единства измерений", 27 апреля 1993 г., № 4871-1.

[2] "ГСИ. Единицы физических величин". Сборник нормативно-технических документов. М., Изд. стандартов, 1987.

[3] Исследование и разработка классификации измерений. (Отчет о НИР)/ ВНИИМ. – № ГР 79046739; Инв № Б979085. – Л. 1981 – 86 с.

[4] ГОСТ 8.430-88 "ГСИ. Обозначения единиц физических величин для печатающих устройств с ограниченным набором знаков".

[5] ГОСТ 8.417-... "ГСИ. Единицы величин" (проект, ВНИИМ, июнь 1999).

[6] Международная система единиц (СИ). МБМВ, Севр. Франция, 1998.

[7] МИ 2247-93 "ГСИ. Метрология. Основные термины и определения".

[8] Широков К.П. Об основных понятиях метрологии. Тр. метрологических ин-ов СССР. ВНИИМ. 1977, вып. 200 (260)

[9] Широков К.П. Теоретические вопросы образования производных единиц. Там же.

[10] Студенцов Н.В., Селиванов П.Н. Развитие Международной системы единиц (СИ). Доклад на III Всесоюзном совещании по теоретической метрологии. Тезисы докладов. Л., 1986

[11] Студенцов Н.В. Система (электромагнитных) единиц и фундаментальные константы. Измерительная техника, 1997, № 3

[12] Селиванов П.Н. Задача унификации величин и единиц на основе Международной системы единиц (СИ) как современной нормативной базы разработки МВИ. Доклад на Всероссийской конференции "Методологические проблемы разработки и внедрении методик выполнения измерений" Тезисы докладов. СПб, 1999.

[13] Международный стандарт, МС ИСО 31 (части 0-13). "Величины и единицы", 1992

[14] Международный стандарт МС ИСО 1000 "Единицы СИ и рекомендации по использованию кратных и дольных единиц СИ и других единиц", 1992

[15] Международный стандарт МС ИСО 2955 "Обработка информации. Обозначения единиц СИ и других единиц в системах с ограниченным набором знаков", 1983

[16] Международный словарь основных и общих терминов в метрологии ИСО, 1993

[17] Международный стандарт МЭК 27-1 "Обозначения, используемые в электротехнике и электронике", 1992

[18] Рекомендации МКРЗ. Радиационная защита. Публикация 26. М., Атомиздат., 1978

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ФИЗИЧЕСКИЫХ ВЕЛИЧИН

А

Адмитанс 95
Активность вещества В абсолютная стандартная 135
— источника молярная 172
— — объемная 172
— — поверхностная 173
— — удельная 171
— компонента В абсолютная 133
— — — — стандартная 135
— нуклида в радиоактивном источнике 15
— радионуклида 15
— — в источнике 171
— растворенного компонента В 136
— — — — абсолютная стандартная 137
— — — — относительная 136
— растворяющего компонента А 137
— — — — абсолютная стандартная 138
— — — — относительная 137
Ампиентная доза 183
Ампиентный эквивалент дозы 183

В

Вектор волновой 117
— Пойнтинга 89
Величина логарифмическая 21
— относительная 21
— “силовая” 22
— энергетическая 22
Вес 54
— статистический 142
Виброперемещение 44
Виброскорость 45
Виброускорение 45
Вместимость 12, 19, 41
Восприимчивость диэлектрическая 81
— магнитная 21, 87
Время 9, 19, 42
— реверберации 125
Высота 40
Вязкость динамическая 17, 60
— кинематическая 61
— эффективная 60

Г

Градиент температурный 66

Д

Давление 14, 24, 55
— добавочное 55
— звуковое 117
— компонента В в газовой смеси парциальное 134
— манометрическое 55
— окружающей среды 55
— осмотическое 139
— статическое 117
Декремент логарифмический 49, 122
Деформация 21
— линейная 56
— объемная 56
— — относительная 56
— сдвига 55
Диаметр 40
Дистанция 41
Длина 8, 19, 24, 40
— волны 47, 100, 116
— ослабления 49
— пути 40
— свободного пробега средняя 143
Добротность контура 94
— электрическая 94
Доза амбиентная 183
— в органе или ткани 176
— — — эквивалентная 176
— излучения поглощенная 15
— — эквивалентная 16, 176
— индивидуальная 185
— направленная 184
— ионизирующего излучения поглощенная 15, 166
— — — эквивалентная 16, 178
— фотонного излучения экспозиционная 18, 167
— эффективная 177
— — годовая 178
— — коллективная 179
— — эквивалентная 177
— эквивалентная (ожидаемая при внутреннем облучении) 178
— эффективная (ожидаемая при внутреннем облучении) 178
Доля компонента В массовая 21, 131
— — — молярная 21, 132
— — — объемная 132
— электрического тока, обусловленного ионами компонента В 146

Е

Емкость электрическая 14, 79

З

Заряд электрический 14, 20, 75
— элементарный 144

И

Импеданс 92
— акустический 120
— механический 121
Импульс 63
— силы 63
Индекс уменьшения звука 124
Индуктивность 15, 85
— взаимная 15, 85
Индукция магнитная 15, 84
— электрическая 79
Интенсивность звука 119
— намагничивания 88
Интервал времени 42
— частотный 116

К

Керма 15, 166
Количество вещества 10, 128
— движения 52
— информации 188
— *освещения* 108
— теплоты 67
— электричества 14, 20, 75
Константа Джозефсона 12, 98
— Клитцинга 13, 98
— равновесия стандартная 140
Концентрация компонента B массовая 131
— — — молекулярная 130
— — — молярная 131
— молярная 12
— — относительная 133
— плотности энергии излучения спектральная 101
Координаты прямоугольные 41
— цветности 111
Коэффициент активности компонента B 135
— — растворенного компонента B 137
— диффузии 143
— затухания 48, 122
— излучения 105
— — спектральный 106
— линейного затухания 114
— — поглощения 114
— — расширения температурный 66
— магнитного рассеяния (утечки) 86

Коэффициент молярного поглощения 115
— направленного излучения спектральный 106
— ослабления 49, 114, 123
— — атомный 158
— — линейный 123, 156
— — массовый 157
— осмотический растворяющего компонента А 138
— отражения 123
— передачи энергии линейный 158
— — — массовый 159
— поглощения акустический 124
— — энергии линейный 159
— — — массовый 160
— полезного действия (КПД) 21
— преломления 115
— пропускания 124
— Пуассона 57
— распространения 49
— — комплексный 123
— рассеяния 123
— связи 86
— спектрального отражения 112
— — поглощения 112
— — пропускания 113
— спектральной светимости 113
— — яркости 113
— стехиометрический компонента В 139
— теплоотдачи 68
— теплопередачи 68
— термодиффузии 144
— трения 59
— фазовый 123
— фазы 49

Л

Летучесть компонента В в газовой смеси 134
Лучеиспускаемость световая 107

М

Масса 8, 19, 24, 50
— вещества молекулярная относительная 127
— молекулы 140
— молярная 129
— тела 54
— элемента атомная относительная 127
Модуль комплексного сопротивления 93
— комплексной электрической проводимости 95
— Кулона 57
— объемного сжатия 58
— полной электрической проводимости 95

Модуль сдвига 57
— упругости 57
— — объемный 58
— — продольный 57
— Юнга 57
Моляльность растворенного компонента B 133
Момент вращающий 54
— диполя электрический 81
— изгибающий 54
— импульса 53
— инерции 53
— — динамический 53
— — площади плоской фигуры 58
— — — — — осевой 58
— — — — — полярный 59
— кинетический 53
— количества движения 53
— крутящий 54
— магнитный 88
— молекулы электрический дипольный 140
— пары сил 54
— силы 17, 54
— сопротивления плоской фигуры 59
— угловой 53
Мощность 14, 62, 96
— активная 96
— звуковая 119
— амбиентного эквивалента дозы 184
— излучения 102
— кермы 167
— мгновенная 96
— поглощенной дозы 18
— — — ионизирующего излучения 166
— полная 20, 97
— реактивная 20, 96
— флюенса энергии 152
— — — угловая 153
— экспозиционной дозы фотонного излучения 168
— эквивалента дозы 183

Н

Намагниченность 88
Напряжение добавочное 57
— касательное 55
— нормальное 55
— электрическое 14, 76
Напряженность импульсного электрического поля 78
— магнитного поля 12, 82
— электрического поля 17, 78
Натяжение поверхностное 17, 61

О

Облученность 104
Объем 12, 19, 41
— молярный 129
— удельный 12, 51
Ордината кривых сложения в колориметрической системе МКО 111
Освещенность 15, 109
Ослабление 22, 99
Отношение растворенного компонента В молярное 132
— удельных теплоемкостей 71

П

Передача энергии линейная 162
Перемещение линейное 44
— угловое 45
Перенос энергии ионизирующего излучения 152
Период 46, 116
— звуковых колебаний 116
— полураспада радионуклида 174
Плотность 12, 51, 131
— заряда 75
— звуковой мощности 119
— — энергии 119
— ионизации линейная 161
— линейная 24, 52
— магнитного потока 15
— массы 51, 131
— молекул или частиц 130
— мощности шумового радиоизлучения спектральная 98
— относительная 21, 51
— поверхностная 52
— потока звуковой энергии 119
— — излучения 102
— — ионизирующих частиц 148
— — — — угловая 149
— — — — энергетическая 149
— — — — энергетически-угловая 150
— — частиц 148
— — энергии 152
— — — поверхностная 18
— теплового потока поверхностная 67
— электрического заряда объемная 75
— — — поверхностная 76
— — — пространственная 17
— — потока 78, 79
— — тока 12, 81
— — — линейная 82
— электро-магнитной энергии 88
— энергии излучения 101
— — — спектральная 102

Площадь 12, 19, 41
— поглощения объекта эквивалентная 124
Поляризация электрическая (поляризованность) 76
Поляризуемость молекулы электрическая 141
Постоянная Авогадро 129
— Больцмана 143
— времени 46, 122
— газовая универсальная 143
— гравитационная 54
— излучения вторая 105
— — первая 105
— магнитная 11, 87
— мощности воздушной кермы 187
— радиоактивного распада радионуклида 173
— Стефана-Больцмана 104
— термодиффузионная 143
— Фарадея 145
— электрическая 12, 80
Потенциал компонента В химический 133
— магнитный векторный 85
— электрический 14, 77
Потери при передаче звука 124
Поток звуковой энергии 119
— излучения 102
— магнитной индукции 15, 84
— магнитный 15, 84
— световой 15, 107
— тепловой 67
— частиц 147
— — угловой 153
— электрический 78
— электрического смещения 78
— энергии излучения 151
Пробег заряженной ионизирующей частицы средний линейный 160
— — — — — массовый 161
Проводимость магнитная 91
— молярная 146
— электрическая 15, 90
— — активная 96
— — комплексная 94
— — полная 95
— — реактивная 95
— — удельная 90
— — электролита 145
Продолжительность 42
— жизни радионуклида средняя 174
— цикла 116
Проницаемость диэлектрическая 17, 80
— — абсолютная 80
— — вакуума 80, 87
— — относительная 21, 80
— магнитная 17, 86

Проницаемость магнитная абсолютная 86
— — относительная 21, 87

Р

Работа 14, 61
Радиационно-химический выход 164
Радиус 40
— кривизны 41
Разность магнитных скалярных потенциалов 83
— уровней амплитуд 23, 48
— — мощности 23, 48
— — поля 48
— фаз 92
— электрических потенциалов 14, 76
Расстояние 41
Расход жидкости или газа массовый 62
— — — — объемный 63

С

Светимость 108
— энергетическая 104
Сдвиг фазовый 92
Сейсмоскорость 45
Сейсмоускорение 45
Сейсмоперемещение 44
Сечение взаимодействия ионизирующих частиц 155
— — — — макроскопическое 156
— — — — полное 155
Сжимаемость 58
— объемная 58
Сила 14, 53
— излучения 18, 103
— ионная 145
— магнитодвижущая 83
— оптическая 19
— света 11, 106
— электрического тока 74
— электродвижущая 14, 77
Скорость 24
— звука 118
— колебания частицы 118
— колебательная объемная 118
— линейная 12, 43, 189
— при воздействии звуковых колебаний 118
— распространения электромагнитных волн 101
— — — — в вакууме 12, 89
— угловая 18, 42
Смешение частицы при воздействии звуковых колебаний 117
— электрическое 17, 79
Сопротивление акустическое 120

Сопротивление акустическое 120
— — удельное 120
— магнитное 91
— механическое 121
— реактивное емкостное 93
— — индуктивное 93
— среды полное характеристическое 120
— тепловое 69
— электрическое 14, 89
— — активное 94
— — комплексное 92
— — полное 93
— — реактивное 93
— — удельное 90
Способность вещества тормозная атомная 162
— — — линейная 161
— — — массовая 162
Сродство (химической реакции) 140
Степень диссоциации 145

Т

Тангенс угла потерь конденсатора 99
Температура термодинамическая 10, 64
— Цельсия 11, 15, 65
Температуропроводность 70
Теплоемкость 70
— молярная 18, 130
— системы 17
— удельная 17, 70
Теплопроводность 19, 68
Теплота 67
Ток электрический (сила электрического тока) 9, 74
Толщина 40

У

Угол плоский 14, 19, 39
— потерь конденсатора 99
— сдвига фаз 92
— телесный 14, 40
Удлинение относительное 21, 56
Уровень громкости звука 22, 125
— звукового давления 22, 121
— звуковой мощности 121
— “силовой” величины 22
— энергетической величины 22
Усиление 22
Ускорение 18, 24
— линейное 12, 44
— свободного падения 44
— — — нормальное 44

Ускорение угловое 18, 43
— частицы при воздействии звуковых колебаний 118

Ф

Фаза 123
Фактор термодиффузионный 144
Флюенс частиц 148
— энергии ионизирующего излучения 152
Функция канонического распределения 141
— микрораспределения 141
— основного каноническо-частичного распределения 142
— частичная молекулы 142
— — молекулярная 142
— — основная 142

Ч

Частота 14, 99, 100, 116
— вращения 24, 47
— звуковых колебаний 116
— круговая 47, 116
— периодического процесса 46, 116
— угловая 47, 116
Число Авогадро 129
— атомное 144
— витков в обмотке 92
— волновое 12, 47, 100
— — круговое 100, 117
— иона зарядное 145
— молекул 127
— оборотов в минуту 47
— — в секунду 47
— пар полюсов 92
— переноса 146
— протонное 144
— Пуассона 57
— фаз 92
— частиц 147

Ш

Ширина 40

Э

Эквивалент дозы 182
Экспозиция световая 109
Энергия 14, 20, 61
— активная 97
— внутренняя молярная 18, 130
— излучения 101, 147
— ионизирующих частиц 147

Энергия ионообразования средняя 163
— кинетическая 62
— потенциальная 62
— световая 108
— термодинамическая молярная 130
— удельная 17
— электромагнитная 97
Энтальпия 73
Энтропия молярная 18, 130
— системы 17, 72
— удельная 17, 72
Эффективность световая 109
— — относительная 110
— — спектральная 109
— — — максимальная 110
— — — относительная 110

Я

Яркость 12, 108
— энергетическая 18, 103
— — интегральная 103
— — спектральная 103

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(справочное)

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ЕДИНИЦ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

А

ампер 9, 34, 74, 83
ампер-квадратный метр 88
ампер на квадратный метр 12, 81
ампер на килограмм 168
ампер на метр 12, 82, 88
ампер-час 20, 75
астрономическая единица 19, 34, 40
атомная единица массы 19, 34, 140

Б

байт 188
бар 24, 34
беккерель 15, 34, 171
беккерель на квадратный метр 173
беккерель на килограмм 171
беккерель на кубический метр 172
беккерель на моль 172
бел 22, 34, 48, 49, 121, 122
бит 188

В

вар 20, 34
ватт 14, 34, 62, 67, 96, 102, 119, 151
ватт-квадратный метр 105
ватт-метр в минус второй степени-стерадиан в минус первой степени 153
ватт на герц 98
ватт на квадратный метр 18, 67, 89, 102, 104, 119, 152
ватт на квадратный метр-кельвин 68
ватт на квадратный метр-кельвин в четвертой степени 104
ватт на метр-кельвин 18, 68
ватт на стерадиан 18, 103
ватт на стерадиан-квадратный метр 18, 103
вебер 15, 34, 84
вебер на метр 85
век 20
вольт 14, 34, 76, 77
вольт-ампер 20, 34
вольт на метр 17, 78

Г

гал 24, 34
гектар 15, 34
генри 15, 34, 85, 91
генри в минус первой степени 91
генри на метр 17, 86, 87
герц 14, 34, 46, 100, 116
герц на вольт 98
год 20, 34
гон 19, 35
град 19, 35
градус 19, 35
градус Цельсия 15, 35, 65
грамм 35
грэй 15, 35, 166, 176
грэй в секунду 18, 166, 167
грей-метр в квадрате на секунду-беккерель 187

Д

декада 22, 35, 116
децибел 22, 35, 99, 124
децибел в секунду 122
джоуль 14, 35, 61, 62, 67, 73, 97, 101, 147, 163
джоуль на квадратный метр 152
джоуль-метр в квадрате на килограмм 162
джоуль-квадратный метр 162
джоуль на квадратный метр 152
джоуль на кельвин 17, 71, 72, 143
джоуль на килограмм 17
джоуль на килограмм-кельвин 17, 71, 73
джоуль на кубический метр 88, 101, 119
джоуль на метр 161, 162
джоуль на метр в четвертой степени 101
джоуль на моль 18, 130, 133, 140
джоуль на моль-кельвин 18, 130, 143
диоптрия 19, 35

Е

единица (число I) 21

З

зиверт 16, 35, 176, 177, 178, 182, 183, 184
зиверт в секунду 183, 184

К

кандела 11, 35, 106
кандела на квадратный метр 12, 108
карат 24, 35
квадратный метр 12, 41, 124, 155, 158

квадратный метр в секунду 143, 144
квадратный метр-кельвин на ватт 69
квадратный метр на килограмм 157, 159, 160
квадратный метр на моль 115
квадратный метр на секунду 60, 70
кельвин 10, 35, 64
кельвин в минус первой степени 66
кельвин на метр 66
киловатт-час 20, 97
килограмм 8, 35, 50, 140
килограмм в секунду 62
килограмм-метр в квадрате 53
килограмм-метр в квадрате на секунду 53
килограмм-метр в секунду 52
килограмм на квадратный метр 52, 161, 163
килограмм на кубический метр 12, 51, 117, 131
килограмм на литр 130
килограмм на метр 52
килограмм на моль 129
кубический метр 12, 41
кубический метр в секунду 52, 63, 118
кубический метр на килограмм 12, 51
кубический метр на моль 129
кулон 14, 35, 75, 78
кулон-квадратный метр на вольт 141
кулон-метр 81, 140
кулон на квадратный метр 17, 76, 78
кулон на килограмм 18, 167
кулон на кубический метр 17, 75
кулон на моль 145

Л

литр 19, 35
литр на моль 129
люкс 15, 35, 109
люкс-секунда 109
люкс-час 109
люмен 15, 35, 107
люмен-секунда 108
люмен на ватт 109, 110
люмен на квадратный метр 108

М

месяц 20, 36
метр 8, 36, 40, 41, 44, 47, 100, 116, 117, 143, 160
метр в минус второй степени 148
метр в минус первой степени 12, 47, 49, 100, 114, 117, 123, 156, 158, 159, 161
метр в минус третьей степени 130
метр в секунду 12, 43, 45, 89, 101, 118
метр в третьей степени 59
метр в четвертой степени 59

метр-кельвин 105
метр на секунду в квадрате 12, 44, 45, 118
миллионная доля 21, 36, 56
миля морская 24
минута 19, 36
минута в минус первой степени 147
моль 10, 36, 128
моль в минус первой степени 129
моль на джоуль 164
моль на килограмм 133, 145
моль на кубический метр 12, 131
моль на литр 131
морская миля 24, 42

Н

неделя 36
непер 24, 36
ньютон 14, 36, 53, 54
ньютон-квадратный метр на килограмм в квадрате 54
ньютон-метр 17, 54
ньютон на метр 17, 61
ньютон-секунда 63
ньютон-секунда на метр 121

О

оборот в минуту 24, 36
оборот в секунду 24, 36
октава 22, 36, 116
ом 14, 36, 89, 92, 93, 94, 98
ом-метр 90

П

парсек 19, 36
паскаль 14, 36, 55, 57, 58, 117, 134, 139
паскаль в минус первой степени 58
паскаль-секунда 17, 60
паскаль-секунда на кубический метр 120
паскаль-секунда на метр 120
промилле 21, 36
процент 21, 36

Р

радиан 14, 37, 39, 45, 92, 99
радиан в секунду 18, 42, 45, 47
радиан на секунду в квадрате 18, 43, 45

С

световой год 19, 37
секунда 9, 37, 42, 46, 116, 122, 125, 174

секунда в минус первой степени 47, 48, 116, 122, 147, 173
секунда в минус первой степени-метр в минус второй степени 148
секунда в минус первой степени-метр в минус второй степени-джоуль в минус первой степени 149
секунда в минус первой степени-стерадиан в минус первой степени 153
секунда в минус первой степени-метр в минус второй степени-стерадиан в минус первой степени 149
секунда в минус первой степени-метр в минус второй степени-джоуль в минус первой степени-стерадиан в минус первой степени 150
сименс 15, 37, 90, 94, 95, 96
сименс-квадратный метр на моль 146
сименс на метр 90, 145
стерадиан 14, 37, 40
сутки 19, 37

Т

текс 24, 37
тесла 15, 37, 84
тонна 19, 37
тонна на кубический метр 51
тысячелетие 20

У

узел 24, 37

Ф

фарад 14, 37, 79
фарад на метр 17, 80
фон 22, 37, 125

Ч

час 19, 37

Э

электрон-вольт 20, 37

секунда в минус первой степени 47, 48, 116, 122, 147, 173
секунда в минус первой степени-метр в минус второй степени 148
секунда в минус первой степени-метр в минус второй степени-джоуль в минус первой степени 149
секунда в минус первой степени-стерадиан в минус первой степени 153
секунда в минус первой степени-метр в минус второй степени-стерадиан в минус первой степени 149
секунда в минус первой степени-метр в минус второй степени-джоуль в минус первой степени-стерадиан в минус первой степени 150
сименс 15, 37, 90, 94, 95, 96
сименс-квадратный метр на моль 146
сименс на метр 90, 145
стерадиан 14, 37, 40
сутки 19, 37

Т

текс 24, 37
тесла 15, 37, 84
тонна 19, 37
тонна на кубический метр 51
тысячелетие 20

У

узел 24, 37

Ф

фарад 14, 37, 79
фарад на метр 17, 80
фон 22, 37, 125

Ч

час 19, 37

Э

электрон-вольт 20, 37

Подписано к печати 11.05.2001г.
Тираж 30. Заказ № 574.

Репрография ВНИИМ

секунда в минус первой степени 47, 48, 116, 122, 147, 173
секунда в минус первой степени-метр в минус второй степени 148
секунда в минус первой степени-метр в минус второй степени-джоуль в минус первой степени 149
секунда в минус первой степени-стерадиан в минус первой степени 153
секунда в минус первой степени-метр в минус второй степени-стерадиан в минус первой степени 149
секунда в минус первой степени-метр в минус второй степени-джоуль в минус первой степени-стерадиан в минус первой степени 150
сименс 15, 37, 90, 94, 95, 96
сименс-квадратный метр на моль 146
сименс на метр 90, 145
стерадиан 14, 37, 40
сутки 19, 37

Т

текс 24, 37
тесла 15, 37, 84
тонна 19, 37
тонна на кубический метр 51
тысячелетие 20

У

узел 24, 37

Ф

фарад 14, 37, 79
фарад на метр 17, 80
фон 22, 37, 125

Ч

час 19, 37

Э

электрон-вольт 20, 37

Подписано к печати 11.05.2001г.
Тираж 30. Заказ № 574.

Репрография ВНИИМ

gost.e-ecolog.ru