# Министерство образования и науки РФ

# ГОУ ВПО „Магнитогорский государственный технический

# Университет им. Носова”

# Кафедра машиностроительных и металлургических технологий.

# **Реферат на тему: „Международная система СИ”**

Выполнил: студент группы ТПД-10 Черепов Н.В.

Проверил: Старший преподаватель к.т.н. К.Г. Пивоварова

г. Магнитогорск 2010г.

# Общие сведения.

Система СИ была принята XI Генеральной конференцией по мерам и весам, некоторые последующие конференции внесли в СИ ряд изменений.

СИ определяет семь основных и производные единицы физических величин (далее — единицы), а также набор приставок. Установлены стандартные сокращённые обозначения для единиц и правила записи производных единиц.

Основные единицы: килограмм, метр, секунда, ампер, кельвин, моль и кандела. В рамках СИ считается, что эти единицы имеют независимую размерность, т. е. ни одна из основных единиц не может быть получена из других.

Производные единицы получаются из основных с помощью алгебраических действий, таких как умножение и деление. Некоторым из производных единиц в СИ присвоены собственные названия.

Приставки можно использовать перед названиями единиц; они означают, что единицу нужно умножить или разделить на определённое целое число, степень числа 10. Например, приставка «кило» означает умножение на 1000 (километр = 1000 метров). Приставки СИ называют также десятичными приставками.

# История

Система СИ является развитием метрической системы мер, которая была создана французскими учёными и впервые широко внедрена после Великой Французской революции. До введения метрической системы единицы выбирались случайно и независимо друг от друга. Поэтому пересчёт из одной единицы в другую был сложным. К тому же в разных местах применялись разные единицы, иногда с одинаковыми названиями. Метрическая система должна была стать удобной и единой системой мер и весов.

В 1799 г. были утверждены два эталона — для единицы длины (метр) и для единицы массы (килограмм).

В 1874 г. была введена система СГС, основанная на трёх единицах — сантиметр, грамм и секунда. Были также введены десятичные приставки от микро до мега.

В 1889 г. 1-ая Генеральная конференция по мерам и весам приняла систему мер, сходную с СГС, но основанную на метре, килограмме и секунде, т. к. эти единицы были признаны более удобными для практического использования.

В последующем были введены базовые единицы для физических величин в области электричества и оптики.

В 1960 XI Генеральная конференция по мерам и весам приняла стандарт, который впервые получил название «Международная система единиц (СИ)».

В 1971 XIV Генеральная конференция по мерам и весам внесла изменения в СИ, добавив, в частности, единицу количества вещества (моль).

В настоящее время СИ принята в качестве законной системы единиц большинством стран мира и почти всегда используется в области науки (даже в тех странах, которые не приняли СИ).

# Единицы системы СИ

Названия единиц СИ пишутся со строчной буквы, после обозначений единиц СИ точка не ставится, в отличие от обычных сокращений.

Длина метр metre (meter) м m

Масса килограмм kilogram кг kg

Время секунда second с s

Сила тока ампер ampere А A

Термодинамическая температура кельвин kelvin К K

Сила света кандела candela кд cd

Количество вещества моль mole моль mol

# Производные единицы СИ

Производные единицы могут быть выражены через основные с помощью математических операций умножения и деления. Некоторым из производных единиц, для удобства, присвоены собственные названия, такие единицы тоже можно использовать в математических выражениях для образования других производных единиц.

Математическое выражение для производной единицы измерения вытекает из физического закона, с помощью которого эта единица измерения определяется или определения физической величины, для которой она вводится. Например, скорость — это расстояние, которое тело проходит в единицу времени; соответственно, единица измерения скорости — м/с (метр в секунду).

Часто одна и та же единица может быть записана по-разному, с помощью разного набора основных и производных единиц (см., например, последнюю колонку в таблице Производные единицы с собственными названиями). Однако, на практике используются установленные (или просто общепринятые) выражения, которые наилучшим образом отражают физический смысл величины. Например, для записи значения момента силы следует использовать Н? м, и не следует использовать м? Н или Дж.Плоский угол радиан radian рад rad м·м-1 = 1

Телесный угол стерадиан steradian ср sr м2·м-2 = 1

Температура по шкале Цельсия градус Цельсия degree Celsius °C

Частота герц hertz Гц Hz с-1

Сила ньютон newton Н N кг·м/c2

Энергия джоуль joule Дж J Н·м = кг·м2/c2

Мощность ватт watt Вт W Дж/с = кг·м2/c3

Давление паскаль pascal Па Pa Н/м2 = кг·м-1·с-2

Световой поток люмен lumen лм lm кд·ср

Освещённость люкс lux лк lx лм/м2 = кд·ср·м-2

Электрический заряд кулон coulomb Кл C А·с

Разница потенциалов вольт volt В V Дж/Кл = кг·м2·с-3·А-1

Сопротивление ом ohm Ом Ω В/А = кг·м2·с-3·А-2

Ёмкость фарад farad Ф F Кл/В = кг-1·м-2·с4·А2

Магнитный поток вебер weber Вб Wb кг·м2·с-2·А-1

Магнитная индукция тесла tesla Тл T Вб/м2 = кг·с-2·А-1

Индуктивность генри henry Гн H кг·м2·с-2·А-2

Электрическая проводимость сименс siemens См S Ом-1 = кг-1·м-2·с3А2

Радиоактивность беккерель becquerel Бк Bq с-1

Поглощённая доза ионизирующего излучения грэй gray Гр Gy Дж/кг = м2/c2

Эффективная доза ионизирующего излучения зиверт sievert Зв Sv Дж/кг = м2/c2

Активность катализатора катал katal кат kat моль·с-1

# Единицы, не входящие в СИ

Некоторые единицы, не входящие в СИ, по решению Генеральной конференции по мерам и весам «допускаются для использования совместно с СИ».

минута minute мин min 60 с

час hour ч h 60 мин = 3600 с

сутки day сут d 24 ч = 86 400 с

градус degree ° ° (π/180) рад

угловая минута minute ′ ′ (1/60)° = (π/10 800)

угловая секунда second ″ ″ (1/60)′ = (π/648 000)

литр litre (liter) л l, L 1 дм3

тонна tonne т t 1000 кг

непер neper Нп Np

бел bel Б B

электронвольт electronvolt эВ eV ≈1,6021773310-19 Дж

атомная единица массы unified atomic mass unit а. е. м. u ≈1,660540210-27 кг

астрономическая единица astronomical unit а. е. ua ≈1,495978706911011 м

морская миля nautical mile миля 1852 м (точно)

узел knot уз 1 морская миля в час = (1852/3600) м/с

ар are а a 102 м2

гектар hectare га ha 104 м2

бар bar бар bar 105 Па

ангстрем ångström Å Å 10−10 м

барн barn б b 10−28 м2

Кроме того, ГОСТ 8.417-2002 разрешает применение следующих единиц: град, световой год, парсек, диоптрия, киловатт-час, вольт-ампер, вар, ампер-час, карат, текс, гал, оборот в секунду, оборот в минуту. Разрешается применять единицы относительных и логарифмических величин, такие как процент, промилле, миллионная доля, фон, октава, декада. Допускается также применять единицы времени, получившие широкое распространение, например, неделя, месяц, год, век, тысячелетие.

Другие единицы применять не разрешается.

Тем не менее, в различных областях иногда используются и другие единицы.

Единицы системы СГС: эрг, гаусс, эрстед и др.

Внесистемные единицы, широко распространённые до принятия СИ: кюри, калория, ферми, микрон и др.

Некоторые страны не приняли систему СИ, или приняли её лишь частично и продолжают использовать английскую систему мер или сходные единицы.

# Кратные и дольные единицы

Десятичные кратные и дольные единицы образуют с помощью стандартных множителей и приставок СИ, присоединяемых к названию или обозначению единицы.

В связи с тем, что наименование единицы массы (килограмм) содержит приставку «кило», для образования кратных и дольных единиц массы используют дольную единицу массы — грамм (0,001 кг).

Наименование и обозначения следующих единиц не допускается применять с приставками: минута, час, сутки (единицы времени), градус, минута, секунда (единицы плоского угла), астрономическая единица, диоптрия и атомная единица массы.

# Правила написания обозначений единиц

Обозначения единиц печатают прямым шрифтом, точку как знак сокращения после обозначения не ставят.

Обозначения помещают за числовыми значениями величин через пробел, перенос на другую строку не допускается. Исключения составляют обозначения в виде знака над строкой, перед ними пробел не ставится. Примеры: 10 м/с, 15°.

Если числовое значение представляет собой дробь с косой чертой, его заключают в скобки, например: (1/60) с-1.

При указании значений величин с предельными отклонениями их заключают в скобки или проставляют обозначение единицы за числовым значением величины и за её предельным отклонением: (100,0 ? 0,1) кг, 50 г ? 1 г.

Обозначения единиц, входящие в произведение, отделяют точками на средней линии (Н? м, Па? с), не допускается использовать для этой цели символ «х». В машинописных текстах допускается точку не поднимать или разделять обозначения пробелами, если это не может вызвать недоразумения.

В качестве знака деления в обозначениях можно использовать горизонтальную черту или косую черту (только одну). При применении косой черты, если в знаменателе стоит произведение единиц, его заключают в скобки. Правильно: Вт/(м? К), неправильно: Вт/м/К, Вт/м? К.

Допускается применять обозначения единиц в виде произведения обозначений единиц, возведённых в степени (положительные и отрицательные): Вт? м-2? К-1, А? м2. При использовании отрицательных степеней не разрешается использовать горизонтальную или косую черту (знак деления).

Допускается применять сочетания специальных знаков с буквенными обозначениями, например:°/с (градус в секунду).

Не допускается комбинировать обозначения и полные наименования единиц. Неправильно: км/час, правильно: км/ч.