



ДСТУ 3651.2-97

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ УКРАИНЫ

---

Метрология  
Единицы физических величин

# ФИЗИЧЕСКИЕ ПОСТОЯННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ ЧИСЛА

Основные положения,  
обозначения, наименования и значения

*Издание официальное*

Киев  
ГОССТАНДАРТ УКРАИНЫ  
1998

## ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 РАЗРАБОТАН Харьковским государственным политехническим университетом;  
Государственным научно-исследовательским институтом «Система»;  
Украинским научно-исследовательским институтом стандартизации,  
сертификации и информатики
- ВНЕСЕН Харьковским государственным политехническим университетом
- 2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Госстандарта Украины от 9 октября  
1997 г. № 620
- 3 Этот стандарт соответствует:  
The 1986 Adjustment of the Fundamental Physical Constants. A Report of the  
CODATA Task Group on Fundamental Constants//CODATA Bulletin № 63,  
1986  
ISO 31: 1992 Quantities and units  
Part 0: General principles  
Part 12: Characteristic numbers  
Уровень соответствия – неэквивалентный (неq)
- 4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ
- 5 РАЗРАБОТЧИКИ: В. Базакуца, д-р физ.-мат. наук (руководитель разработки);  
О. Величко, канд. техн. наук (руководитель разработки);  
О. Винниченко; В. Владимиров, д-р техн. наук (руководитель разработки);  
Л. Коваль; Е. Козырь; И. Кугасян; Е. Луковникова;  
А. Сук, канд. физ.-мат. наук

---

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован  
и распространен в качестве официального издания без разрешения  
Госстандарта Украины

## СОДЕРЖАНИЕ

	С.
1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки .....	2
3 Термины и определения .....	2
4 Основные положения .....	2
Приложение А Фундаментальные физические постоянные .....	4
Приложение Б Характеристические числа .....	8
Приложение В Перечень использованных международных стандартов .....	12

## ВВЕДЕНИЕ

Группу стандартов под общим наименованием «Метрология. Единицы физических величин» разработано на основании международных стандартов ISO 31:1992 и ISO 1000:1992.

Эта группа стандартов состоит из трех документов с такими наименованиями:

ДСТУ 3651.0-97 Метрология. Единицы физических величин. Основные единицы физических величин Международной системы единиц. Основные положения, наименования и обозначения;

ДСТУ 3651.1-97 Метрология. Единицы физических величин. Производные единицы физических величин Международной системы единиц и внесистемные единицы. Основные понятия, наименования и обозначения;

ДСТУ 3651.2-97 Метрология. Единицы физических величин. Физические постоянные и характеристические числа. Основные положения, обозначения, наименования и значения.

Уровень соответствия стандартов этой группы соответствующим международным стандартам — неэквивалентный (неq), поскольку на основании международных стандартов разработано национальные стандарты другой структуры. Приведенные в ДСТУ 3651 физические величины, единицы физических величин, их наименования, обозначения и правила применения соответствуют аналогичным требованиям международных стандартов.

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ УКРАИНЫ**

---

**МЕТРОЛОГИЯ  
ЕДИНИЦЫ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН  
ФИЗИЧЕСКИЕ ПОСТОЯННЫЕ  
И ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ ЧИСЛА**

**Основные положения, обозначения,  
наименования и значения**

**МЕТРОЛОГИЯ  
ОДИНИЦІ ФІЗИЧНИХ ВЕЛИЧИН  
ФІЗИЧНІ СТАЛІ  
ТА ХАРАКТЕРИСТИЧНІ ЧИСЛА**

**Основні положення, позначення,  
назви та значення**

**METROLOGY  
UNITS OF PHYSICAL QUANTITIES  
PHYSICAL CONSTANTS  
AND CHARACTERISTIC NUMBERS**

**General principles, symbols,  
names and values**

---

Дата введения 1999-01-01

## **1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

1.1 Настоящий стандарт устанавливает физические постоянные, подлежащие обязательному применению в Украине, а также их обозначения, наименования и значения в Международной системе единиц (SI).

1.2 Стандарт рекомендует к применению в Украине наименования и обозначения наиболее распространенных характеристических чисел.

1.3 Наименования и обозначения физических постоянных и характеристических чисел, а также значения основных физических постоянных, регламентированные настоящим стандартом, следует использовать в нормативных документах, во всех видах разрабатываемой или пересматриваемой документации, в научно-технических публикациях, учебной и справочной литературе, в учебном процессе всех учебных заведений.

## 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте содержатся ссылки на:

ДСТУ 2681–94 Метрология. Термины и определения

ДСТУ 3651.0–97 Метрология. Единицы физических величин. Международной системы единиц. Основные положения, наименования и обозначения

ДСТУ 3651.1–97 Метрология. Единицы физических величин. Производные единицы физических величин Международной системы единиц и внесистемные единицы. Основные понятия, наименования и обозначения.

## 3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

3.1 В настоящем стандарте использованы термины, установленные ДСТУ 2681, а именно: (физическая) величина, размерность (физической) величины, размерная (физическая) величина, безразмерная (физическая) величина, единица (физической) величины, система единиц (физических величин), значение (физической) величины, числовое значение (физической) величины, Международная система единиц.

3.2 Также использованы нижеприведенные термины.

3.2.1 **Физическая постоянная** — физическая величина, имеющая неизменное значение при определенных обстоятельствах в выбранной системе единиц.

3.2.2 **Фундаментальная физическая постоянная** — физическая постоянная, значение которой, определенное экспериментально в выбранной системе единиц, содержит информацию о наиболее общих (фундаментальных) свойствах материи и остается неизменным при любых условиях.

3.2.3 **Характеристическое число** — безразмерная комбинация физических величин, которая возникает в функциональных зависимостях, отражающих физические факты, не зависящие от выбора системы единиц.

## 4 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1 При преобразовании эмпирических соотношений для числовых значений величин в уравнения для значений физических величин в выбранной системе единиц в последних появляются коэффициенты, которые имеют различное происхождение.

Например, коэффициент пропорциональности в уравнении для физических величин, значение которого не зависит от принятых определений физических величин и не зависит от выбора системы единиц, — это числовой множитель, а коэффициент пропорциональности, который зависит от выбора системы единиц, входящих в данное уравнение, — это либо физическая постоянная, либо произведение нескольких физических постоянных и числового множителя.

4.1.1 Следует различать фундаментальные физические постоянные и постоянные вещества или системы. Последние являются физическими величинами, которые при определенных условиях сохраняют неизменными свои значения в выбранной системе единиц только для некоторого вещества или системы.

### Примеры

Соотношение между энергией  $W$  кванта электромагнитного поля и его частотой  $\nu$  определяется формулой Планка  $W = h\nu$ , где  $h$  — фундаментальная постоянная Планка.

Закон радиоактивного распада  $N = N_0 \exp(-\lambda t)$ , где  $N$  — число атомов некоторого радиоактивного элемента, не распавшихся через время  $t$ ,  $N_0$  — число этих атомов в начальный момент ( $t = 0$ ), — содержит постоянную радиоактивного распада  $\lambda$ , которая является постоянной вещества — рассматриваемого радиоактивного элемента.

Характеристика ионной кристаллической решетки, определяющая электростатическую энергию взаимодействия, приходящуюся на пару ионов, — постоянная Маделунга  $\alpha$ , — является постоянной системы (определенного кристалла).

4.1.2 В Приложении А приведены фундаментальные физические постоянные, значения которых регламентированы международно согласованным документом. При этом использованы определения основных и производных единиц SI, приведенные в ДСТУ 3651.0 и ДСТУ 3651.1.

4.2 Любое физическое соотношение между размерными физическими величинами можно сформулировать как соотношение между безразмерными величинами. При этом в безразмерном соотношении возникают безразмерные комбинации физических величин — характеристические числа, которые не зависят от выбора системы единиц и служат критерием подобия процессов или систем. Характеристические числа вместе с физическими постоянными, свойственными рассматриваемому процессу, полностью определяют этот процесс.

4.2.1 Два физических процесса следует считать подобными, если их описывают одинаковые безразмерные соотношения, а все характеристические числа, свойственные одному процессу, равны характеристическим числам второго процесса.

4.2.2 Произвольная комбинация характеристических чисел образует новое характеристическое число и может также служить критерием подобия.

4.2.3 В Приложении Б приведены характеристические числа, используемые при исследовании явлений переноса, то есть необратимых процессов переноса массы, энергии, импульса, заряда, имеющие место в среде вследствие движения и взаимодействия микрочастиц.

4.2.4 Обозначение характеристического числа печатается наклонным шрифтом (курсивом) и состоит из двух латинских букв, первая из которых заглавная.

*Пример*

Число Рейнольдса *Re*.

В случае, когда характеристическое число представляет собой множитель в произведении, его обозначение следует отделять от других обозначений знаком умножения, промежуток или скобками.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ПОСТОЯННЫЕ**

А.1 Приведенные ниже в таблице А.1 согласованные значения фундаментальных физических постоянных вычислены на основании измерений отдельных постоянных или их комбинаций в 12 странах мира. При последнем согласовании (XV Генеральная Ассамблея КОДАТА, 1986 р.) использовались согласованные размеры поддерживаемых единиц, значения ряда физических констант и переводные энергетические множители.

А.2 Данные таблицы совпадают с данными единственного международно согласованного документа, систематизирующего значения фундаментальных физических постоянных и действительного до тех пор, пока не будет произведен пересмотр постоянных и процедура нового согласования.

А.3 В столбце 3 «Определяющее уравнение» таблицы А.1 приведены соотношения постоянной с другими постоянными, если они существуют.

Если в столбце 4 «Значение величины» таблицы А.1 приведено точное числовое значение постоянной, то в последнем столбце 5 «Относительная погрешность» указано «точно». В других случаях в столбце 4 после среднего значения постоянной и символа «±» приведена среднеквадратичная погрешность, а в столбце 5 таблицы — относительная среднеквадратичная погрешность.

Таблица А.1 — Фундаментальные физические постоянные

Наименование величины	Обозначения	Определяющее уравнение	Значение величины	Относительная погрешность, 10 <sup>-6</sup>
<i>Фундаментальные константы</i>				
Скорость света в вакууме	<i>c</i>	—	299 792 458 м·с	точно
Магнитная постоянная	$\mu_0$	—	$4\pi 10^{-7}$ Гн/м = 12,566 370 614... ·10 <sup>-7</sup> Гн/м	точно
Электрическая постоянная	$\epsilon_0$	$(\mu_0 c^2)^{-1}$	8,854 187 817... ·10 <sup>-12</sup> Ф·м <sup>-1</sup>	точно
Гравитационная постоянная	<i>G</i>	—	$(6,672\ 59 \pm 0,000\ 85) \cdot 10^{-11}$ м <sup>3</sup> ·кг <sup>-1</sup> ·с <sup>-2</sup>	128
Постоянная Планка	<i>h</i>	—	$(6,626\ 0755 \pm 0,000\ 0040) \cdot 10^{-34}$ Дж·с	0,60
Постоянная Дирака	$\hbar$	$h/2\pi$	$(1,054\ 572\ 66 \pm 0,000\ 000\ 63) \cdot 10^{-34}$ Дж·с	0,60
Планковская масса	$m_p$	$(\hbar c/G)^{1/2}$	$(2,176\ 71 \pm 0,000\ 14) \cdot 10^{-8}$ кг	64
Планковская длина	$l_p$	$\hbar/m_p c = (\hbar G/c^3)^{1/2}$	$(1,616\ 05 \pm 0,000\ 10) \cdot 10^{-35}$ м	64
Планковское время	$t_p$	$l_p/c = (\hbar G/c^5)^{1/2}$	$(5,390\ 56 \pm 0,000\ 34) \cdot 10^{-44}$ с	64
<i>Электромагнитные константы</i>				
Элементарный заряд	<i>e</i>	—	$(1,602\ 177\ 33 \pm 0,000\ 000\ 49) \cdot 10^{-19}$ Кл	0,30
Квант магнитного потока	$\Phi_0$	$h/2e$	$(2,067\ 834\ 61 \pm 0,000\ 000\ 61) \cdot 10^{-15}$ Вб	0,30
Отношение Джозефсона	$r_D$	$2e/h$	$(4,835\ 9767 \pm 0,000\ 0014) \cdot 10^{14}$ Гц·В <sup>-1</sup>	0,30



Продолжение таблицы А.1

Наименование величины	Обозначения	Определяющее уравнение	Значение величины	Относительная погрешность, $10^{-4}$
Квантовая проводимость Холла	$\sigma_H$	$e^2/h$	$(3,874\ 046\ 14 \pm 0,000\ 000\ 17) \cdot 10^{-5}$ См	0,045
Квантовое сопротивление Холла	$R_H$	$h/e^2 = \mu_0 c / 2\alpha$	$25\ 812,8056 \pm 0,0012$ Ом	0,045
Магнетон Бора	$\mu_B$	$e\hbar/2m_e$	$(9,274\ 0154 \pm 0,000\ 0031) \cdot 10^{-24}$ Дж·Тл <sup>-1</sup>	0,34
Ядерный магнетон	$\mu_N$	$e\hbar/2m_p$	$(5,050\ 7866 \pm 0,000\ 0017) \cdot 10^{-27}$ Дж·Тл <sup>-1</sup>	0,34
<i>Атомные константы</i>				
Постоянная тонкой структуры	$\alpha$	$\mu_0 c e^2 / 2h$	$(7,297\ 353\ 08 \pm 0,000\ 000\ 33) \cdot 10^{-3}$	0,045
Постоянная Ридберга	$R_\infty$	$m_e c a^2 / 2h$	$10\ 973\ 731,534 \pm 0,013$ м <sup>-1</sup>	0,0012
Боровский радиус	$a_0$	$\alpha / 4\pi R_\infty$	$(0,529\ 177\ 249 \pm 0,000\ 000\ 024) \cdot 10^{-10}$ м	0,045
Энергия Хартри	$E_h$	$e^2 / 4\pi\epsilon_0 a_0 = 2R_\infty h c$	$(4,359\ 7482 \pm 0,000\ 0026) \cdot 10^{-18}$ Дж	0,60
Квант циркуляции	—	$h/2m_e$	$(3,636\ 948\ 07 \pm 0,000\ 000\ 33) \cdot 10^{-4}$ м <sup>2</sup> ·с <sup>-1</sup>	0,089
<i>Электрон</i>				
Масса покоя электрона	$m_e$	—	$(9,109\ 3897 \pm 0,000\ 0054) \cdot 10^{-31}$ кг	0,59
Отношение заряда электрона к его массе	—	$-e/m_e$	$(-1,758\ 819\ 62 \pm 0,000\ 000\ 53) \cdot 10^{11}$ Кл·кг <sup>-1</sup>	0,30
Молярная масса электрона	$M(e^-)$	—	$(5,485\ 799\ 03 \pm 0,000\ 000\ 13) \cdot 10^{-7}$ кг/моль	0,023
Комптоновская длина волны электрона	$\lambda_c$	$h/m_e c$	$(2,426\ 310\ 58 \pm 0,000\ 000\ 22) \cdot 10^{-12}$ м	0,089
Классический радиус электрона	$r_e$	$a^2 a_0$	$(2,817\ 940\ 92 \pm 0,000\ 000\ 38) \cdot 10^{-15}$ м	0,13
Томсоновское сечение рассеяния	$\sigma_e$	$(8\pi/3)r_e^2$	$(0,665\ 246\ 16 \pm 0,000\ 000\ 18) \cdot 10^{-28}$ м <sup>2</sup>	0,27
Магнитный момент электрона	$\mu_e$	—	$(928,477\ 01 \pm 0,000\ 31) \cdot 10^{-26}$ Дж·Тл <sup>-1</sup>	0,34
Аномалия магнитного момента электрона	$a_e$	$\mu_e/\mu_B - 1$	$(1,159\ 652\ 193 \pm 0,000\ 000\ 010) \cdot 10^{-3}$	0,0086
g-фактор свободного электрона	$g_e$	$2(1+a_e)$	$2,002\ 319\ 304\ 386 \pm 0,000\ 000\ 000\ 020$	$1 \cdot 10^{-5}$
<i>Мюон</i>				
Масса покоя мюона	$m_\mu$	—	$(1,883\ 5327 \pm 0,000\ 0011) \cdot 10^{-28}$ кг	0,61

Продолжение таблицы А.1

Наименование величины	Обозначения	Определяющее уравнение	Значение величины	Относительная погрешность, 10 <sup>-6</sup>
Молярная масса мюона	$M(\mu)$	—	$(1,134\ 289\ 13 \pm 0,000\ 000\ 17) \cdot 10^{-4}$ кг/моль	0,15
Магнитный момент мюона	$\mu_\mu$	—	$(4,490\ 4514 \pm 0,000\ 0015) \cdot 10^{-26}$ Дж·Тл <sup>-1</sup>	0,33
Аномалия магнитного момента мюона	$a_\mu$	$[\mu_\mu / (e\hbar / 2m_\mu)] - 1$	$(1,165\ 9230 \pm 0,000\ 0084) \cdot 10^{-3}$	7,2
g-фактор свободного мюона	$g_m$	$2(1+a_\mu)$	$2,002\ 331\ 846 \pm 0,000\ 000\ 017$	0,0084
<b>Протон</b>				
Масса покоя протона	$m_p$	—	$(1,672\ 6231 \pm 0,000\ 0010) \cdot 10^{-27}$ кг	0,59
Отношение заряда протона к его массе	—	$e/m_p$	$(9,578\ 8309 \pm 0,000\ 0029) \cdot 10^7$ Кл·кг <sup>-1</sup>	0,30
Молярная масса протона	$M(p)$	—	$(1,007\ 276\ 470 \pm 0,000\ 000\ 012) \cdot 10^{-3}$ кг/моль	0,012
Комптоновская длина волны протона	$l_{c,p}$	$h/m_p c$	$(1,321\ 410\ 02 \pm 0,000\ 000\ 12) \cdot 10^{-15}$ м	0,089
Магнитный момент протона	$\mu_p$	—	$(1,410\ 607\ 61 \pm 0,000\ 000\ 47) \cdot 10^{-26}$ Дж·Тл <sup>-1</sup>	0,34
Гиромагнитное отношение протона	$\gamma_p$	—	$(26\ 752,2128 \pm 0,0081) \cdot 10^4$ с <sup>-1</sup> ·Тл <sup>-1</sup>	0,30
<b>Нейтрон</b>				
Масса покоя нейтрона	$m_n$	—	$(1,674\ 9286 \pm 0,000\ 0010) \cdot 10^{-27}$ кг	0,59
Молярная масса нейтрона	$M(n)$	—	$(1,008\ 664\ 904 \pm 0,000\ 000\ 014) \cdot 10^{-3}$ кг/моль	0,014
Комптоновская длина волны нейтрона	$l_{c,n}$	$h/m_n c$	$(1,319\ 591\ 10 \pm 0,000\ 000\ 12) \cdot 10^{-15}$ м	0,089
Магнитный момент нейтрона*	$\mu_n$	—	$(0,966\ 237\ 07 \pm 0,000\ 000\ 40) \cdot 10^{-26}$ Дж·Тл <sup>-1</sup>	0,41
<b>Дейтрон</b>				
Масса покоя дейтрона	$m_d$	—	$(3,343\ 5860 \pm 0,000\ 0020) \cdot 10^{-27}$ кг	0,59
Молярная масса дейтрона	$M(d)$	—	$(2,013\ 553\ 214 \pm 0,000\ 000\ 024) \cdot 10^{-3}$ кг/моль	0,012
<b>Физико-химические константы</b>				
Постоянная Авогадро	$N_A$	—	$(6,022\ 1367 \pm 0,000\ 0036) \cdot 10^{23}$ моль <sup>-1</sup>	0,59
Молярная постоянная Планка	—	$N_A h$	$(3,990\ 313\ 23 \pm 0,000\ 000\ 36) \cdot 10^{-10}$ Дж·с·моль <sup>-1</sup>	0,089

Окончание таблицы А.1

Наименование величины	Обозначения	Определяющее уравнение	Значение величины	Относительная погрешность, 10 <sup>-4</sup>
Атомная единица массы (унифицированная)	а.е.м.	$m(^{12}\text{C})/12$	$(1,660\ 5402 \pm 0,000\ 0010) \cdot 10^{-27}$ кг	0,59
Постоянная Фарадея	$F$	$N_A e$	$96\ 485,309 \pm 0,029$ Кл·моль <sup>-1</sup>	0,30
Универсальная (молярная) газовая постоянная	$R$	—	$8,314\ 510 \pm 0,000\ 070$ Дж·моль <sup>-1</sup> ·К <sup>-1</sup>	8,4
Постоянная Больцмана	$k$	$R/N_A$	$(1,380\ 658 \pm 0,000\ 012) \cdot 10^{-23}$ Дж·К <sup>-1</sup>	8,5
Молярный объем идеального газа при нормальных условиях ( $T = 273,15$ К, $p = 101325$ Па)	$V_m$	$RT/p$	$(22,414\ 10 \pm 0,000\ 19) \cdot 10^{-3}$ м <sup>3</sup> /моль	8,4
Постоянная Лошмидта	$n_0$	$N_A/V_m$	$(2,686\ 763 \pm 0,000\ 023) \cdot 10^{25}$ м <sup>-3</sup>	8,5
Постоянная Стефана-Больцмана	$\sigma$	$(\pi^2/60)k^4/(\hbar^3 c^2)$	$(5,670\ 51 \pm 0,000\ 19) \cdot 10^{-8}$ Вт·м <sup>-2</sup> ·К <sup>-4</sup>	34
Перая постоянная излучения	$c_1$	$2\pi^5 h^6 c^5/15$	$(3,741\ 7749 \pm 0,000\ 0022) \cdot 10^{-16}$ Вт·м <sup>-2</sup>	0,60
Вторая постоянная излучения	$c_2$	$hc/k$	$0,014\ 387\ 69 \pm 0,000\ 000\ 12$ м·К	8,4
Постоянная в законе смещения Вина	$b$	$c_2/C^{**}$	$(2,897\ 756 \pm 0,000\ 024) \cdot 10^{-3}$ м·К	8,4

\* Здесь приведен скалярный момент нейтрона. Магнитный диполь нейтрона имеет направление, противоположное направлению магнитного диполя протона и соответствует диполю, обусловленному вращением распределенного отрицательного заряда.  
 \*\* Числовая постоянная  $C = 4,965\ 114\ 23\dots$  является корнем трансцендентного уравнения  $x = 5(1 - e^{-x})$ .

ПРИЛОЖЕНИЕ Б  
(рекомендательное)

## ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ ЧИСЛА

В таблицах Б.1–Б.5 приведены наиболее применяемые характеристические числа, которые служат критериями подобия физических систем, где имеют место процессы переноса.

Все характеристические числа являются безразмерными величинами и в качестве единицы имеют число 1, поэтому их размерности и единицы не приводятся.

Обозначения физических величин, использованных для определения характеристических чисел в каждой таблице, приведены непосредственно после нее.

Таблица Б.1 — Характеристические числа: перенос импульса

Обозначение	Наименование	Определение
$Re$	Число Рейнольдса	$Re = \frac{\rho v l}{\eta} = \frac{v l}{\nu}$
$Eu$	Число Эйлера	$Eu = \frac{\Delta p}{\rho v^2}$
$Fr$	Число Фруда <sup>1)</sup>	$Fr = \frac{v}{\sqrt{lg}}$
$Gr$	Число Грасгофа <sup>2)</sup>	$Gr = \frac{l^3 g \alpha \Delta T}{\nu^2}$
$We$	Число Вебера	$We = \frac{\rho v^2 l}{\sigma}$
$Ma$	Число Маха	$Ma = \frac{v}{c}$
$Kn$	Число Кнудсена	$Kn = \frac{\lambda}{l}$
$Sr$	Число Струхала	$Sr = \frac{l f}{v}$
<p>1) Число Фруда иногда называют числом Рича.            2) <math>-\frac{\Delta p}{\rho} = \alpha \Delta T</math></p>		
<p><b>Примечание.</b> Обозначения, использованные в определениях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>l</math> — характеристическая длина;</li> <li><math>v</math> — характеристическая скорость;</li> <li><math>\Delta T</math> — характеристическая разность температур;</li> <li><math>\Delta p</math> — разность давлений;</li> <li><math>\rho</math> — плотность;</li> <li><math>\eta</math> — динамическая вязкость;</li> <li><math>\nu</math> — кинематическая вязкость;</li> <li><math>\sigma</math> — коэффициент поверхностного натяжения;</li> <li><math>g</math> — ускорение свободного падения;</li> <li><math>\alpha</math> — объемный коэффициент расширения;</li> <li><math>\lambda</math> — средняя длина свободного пробега;</li> <li><math>f</math> — характеристическая частота;</li> <li><math>c</math> — скорость звука.</li> </ul>		

Таблица Б.2 – Характеристические числа: теплоперенос

Обозначение	Наименование	Определение
$ Fo $	Число Фурье	$ Fo = \frac{\lambda t}{c_p \rho l^2} = \frac{at}{l^2} $
$ Pe $	Число Пекле <sup>1)</sup>	$ Pe = \frac{\rho c_p v l}{\lambda} = \frac{vl}{a} $
$ Ra $	Число Рэлея <sup>2)</sup>	$ Ra = \frac{l^3 \rho^2 c_p g \alpha \Delta T}{\eta \lambda} = \frac{l^3 g \alpha \Delta T}{\nu a} $
$ Nu $	Число Нуссельта <sup>3)</sup>	$ Nu = \frac{Kl}{\lambda} $
$ St $	Число Стентона <sup>4)</sup>	$ St = \frac{K}{\rho v c_p} $

1)  $Pe = Re \cdot Pr$   
 2)  $Ra = Gr \cdot Pr$   
 3) Наименование «число Био» для этого числа применяется тогда, когда число Нуссельта зарезервировано для характеристики конвективного теплопереноса  
 4)  $St = Nu / Pe$ ;  $j = St Pr^{2/3}$  — коэффициент теплопереноса

**Примечание.** Обозначения, использованные в определениях:  
 $l$  — характеристическая длина;  
 $v$  — характеристическая скорость;  
 $t$  — характеристическое время;  
 $\Delta T$  — характеристическая разность температур;  
 $g$  — ускорение свободного падения;  
 $\rho$  — плотность;  
 $\eta$  — динамическая вязкость;  
 $\nu$  — кинематическая вязкость;  
 $c_p$  — массовая теплоемкость при постоянном давлении;  
 $\alpha$  — объемный коэффициент расширения;  
 $\lambda$  — коэффициент теплопроводности;  
 $\alpha$  — коэффициент термической диффузии;  
 $K$  — коэффициент теплопереноса.

Таблица Б.3 – Характеристические числа: характеристики вещества

Обозначение	Наименование	Определение
$Pr$	Число Прандтля	$Pr = \frac{\eta c_p}{\lambda} = \frac{\nu}{a}$
$Sc$	Число Шмидта	$Sc = \frac{\eta}{\rho D} = \frac{\nu}{D}$
$Le$	Число Льюиса <sup>1)</sup>	$Le = \frac{\lambda}{\rho c_p D} = \frac{a}{D}$
<p>1) <math>Le = Sc/Pr</math></p> <p><b>Примечание.</b> Обозначения, использованные в определениях:</p> <p><math>\rho</math> – плотность;  <math>\eta</math> – динамическая вязкость;  <math>\nu</math> – кинематическая вязкость;  <math>D</math> – коэффициент диффузии;  <math>c_p</math> – массовая теплоемкость при постоянном давлении;  <math>\alpha</math> – объемный коэффициент расширения;  <math>\lambda</math> – коэффициент теплопроводности;  <math>a</math> – коэффициент термической диффузии.</p>		

Таблица Б.4 – Характеристические числа: массоперенос в бинарных смесях

Обозначение	Наименование	Определение
$Fo^*$	Число Фурье для массопереноса <sup>1)</sup>	$Fo^* = \frac{Dt}{l^2}$
$Pe^*$	Число Пекле для массопереноса <sup>2)</sup>	$Pe^* = \frac{vl}{D}$
$Gr^*$	Число Грасгофа для массопереноса <sup>3)</sup>	$Gr^* = \frac{l^3 g \beta \Delta x}{\nu^2}$
$Nu^*$	Число Нуссельта для массопереноса <sup>4)</sup>	$Nu^* = \frac{kl}{\rho D}$
$St^*$	Число Стентона для массопереноса <sup>5)</sup>	$St^* = \frac{k}{\rho v}$
<p>1) <math>Fo^* = Fo/Le</math>.</p> <p>2) <math>Pe^* = Re \cdot Sc = Pe \cdot Le</math>.</p> <p>3) <math>-\frac{\Delta \rho}{\rho} = \alpha \Delta T + \beta \Delta x</math>.</p> <p>4) Иногда называется числом Шервуда, <math>Sh</math>.</p> <p>5) <math>St^* = Nu^*/Pe^*</math>; <math>j_m = St^* \cdot Sc^{2/3}</math> — коэффициент массопереноса</p> <p><b>Примечание.</b> Обозначения, использованные в определениях:</p> <p><math>l</math> – характеристическая длина;  <math>v</math> – характеристическая скорость;  <math>t</math> – характеристическое время;</p>		

Окончание таблицы Б.4

$\Delta T$ — характеристическая разность температур;
$\Delta x$ — характеристическая разность количества вещества;
$g$ — ускорение свободного падения;
$\rho$ — плотность;
$\nu$ — кинематическая вязкость;
$\beta$ — $\beta = -(1/\rho)(\partial\rho/\partial x)_{T,p}$ ;
$D$ — коэффициент диффузии;
$k$ — коэффициент массопереноса;
$\alpha$ — объемный коэффициент расширения.

Таблица Б.5 — Характеристические числа: магнитогидродинамика

Обозначение	Наименование	Определение
$Rm$	Магнитное число Рейнольдса	$Rm = \frac{vl}{(1/\mu\sigma)} = v\mu\sigma l$
$Al$	Число Альфвена	$Al = \frac{v}{[B/(\rho\mu)^{1/2}]} = \frac{v}{v_A}$
$Ha$	Число Хартмана	$Ha = Bl\left(\frac{\sigma}{\rho\nu}\right)^{1/2}$
$Co_1$	(первое) число Каулинга <sup>1)</sup>	$Co_1 = \frac{B^2 l \sigma}{\rho\nu}$
$Co$	(второе) число Каулинга <sup>2)</sup>	$Co = \frac{B^2}{\mu\rho\nu^2}$
<p>1) <math>Co_1 = Ha^2/Re = Co \cdot Rm</math>                  2) <math>Co = (v_A/v)^2 = Al^{-2}</math></p> <p><b>Примечание.</b> Обозначения, использованные в определениях:</p> <p><math>\rho</math> — плотность;  <math>l</math> — характеристическая длина;  <math>v</math> — характеристическая скорость;  <math>\nu</math> — кинематическая вязкость;  <math>\mu</math> — магнитная проницаемость;  <math>B</math> — магнитная индукция;  <math>\sigma</math> — электрическая проводимость;  <math>v_A</math> — альфвеновская скорость, <math>v_A = B/(\rho\mu)^{1/2}</math>.</p>		

ДСТУ 3651.2-97

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

**ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ**

- 1 CODATA Bulletin №63, 1986
- 2 ISO 31:1992 Quantities and units  
Part 0: General principles  
Part 12: Characteristic numbers



УДК 53.081:006.354

01.060; 17.020

T80

**Ключевые слова:** Международная система единиц, физическая постоянная, характеристическое число

---