

ГОСТ 2.309—73

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

ЕДИНАЯ СИСТЕМА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

**ОБОЗНАЧЕНИЯ ШЕРОХОВАТОСТИ
ПОВЕРХНОСТЕЙ**

Издание официальное



Москва
Стандартинформ
2007

Изменение № 3 принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 21 от 28 мая 2002 г.)

За принятие изменения проголосовали национальные органы по стандартизации следующих государств: AM, BY, KZ, KG, MD, RU, TJ, UZ, UA [коды альфа-2 по МК (ИСО 3166) 004]

Единая система конструкторской документации
ОБОЗНАЧЕНИЯ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Designations system for design documentation.
 Designations of surface finish

ГОСТ
2.309-73

Взамен
ГОСТ 2.309-68

МКС 01.080.30

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 9 ноября 1973 г. № 2604
 дата введения установлена

01.01.75

Настоящий стандарт устанавливает обозначения шероховатости поверхностей и правила нанесения их на чертежах изделий всех отраслей промышленности.

Стандарт полностью соответствует стандарту ИСО 1302.
 (Измененная редакция, Изм. № 1, 3).

1. ОБОЗНАЧЕНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ

1.1. Шероховатость поверхностей обозначают на чертеже для всех выполняемых по данному чертежу поверхностей изделия, независимо от методов их образования, кроме поверхностей, шероховатость которых не обусловлена требованиями конструкции.

1.2. Структура обозначения шероховатости поверхности приведена на черт. 1.

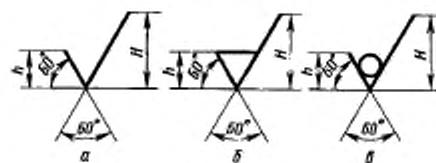
При применении знака без указания параметра и способа обработки его изображают без полки.



Черт. 1

1.3. В обозначении шероховатости поверхности применяют один из знаков, изображенных на черт. 2.

Высота h должна быть приблизительно равна применяемой на чертеже высоте цифр размерных чисел. Высота H равна $(1,5 \dots 5) h$. Толщина линий знаков должна быть приблизительно равна половине толщины сплошной основной линии, применяемой на чертеже.



Черт. 2

В обозначении шероховатости поверхности, способ обработки которой конструктором не устанавливается, применяют знак \checkmark (черт. 2а).

В обозначении шероховатости поверхности, которая должна быть образована только удалением слоя материала, применяют знак $\checkmark\checkmark$ (черт. 2б).

В обозначении шероховатости поверхности, которая должна быть образована без удаления слоя материала, применяют знак $\checkmark\checkmark'$ (черт. 2в) с указанием значения параметра шероховатости.

1.2, 1.3. (Измененная редакция, Изм. № 2, 3).

1.4. Поверхности детали, изготовленной из материала определенного профиля и размера, не подлежащие по данному чертежу дополнительной обработке, должны быть отмечены знаком $\checkmark\checkmark'$ без указания параметра шероховатости.

Состояние поверхности, обозначенной знаком $\checkmark\checkmark'$, должно соответствовать требованиям, установленным соответствующим стандартом или техническими условиями, или другим документом, причем на этот документ должна быть приведена ссылка, например, в виде указания сортамента материала в графе 3 основной надписи чертежа по ГОСТ 2.104—2006.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1.5. Значение параметра шероховатости по ГОСТ 2789—73 указывают в обозначении шероховатости после соответствующего символа, например: $Ra 0,4$; $Rmax 6,3$; $Sm 0,63$; $t_{s0} 70$; $S 0,032$; $Rz 50$.

П р и м е ч а н и е. В примере $t_{s0} 70$ указана относительная опорная длина профиля $t_p = 70 \%$ при уровне сечения профиля $p = 50 \%$.

1.5а. При указании наибольшего значения параметра шероховатости в обозначении приводят параметр шероховатости без предельных отклонений, например: $\checkmark Ra 0,4$; $\checkmark Rz 50$.

1.5б. При указании наименьшего значения параметра шероховатости после обозначения параметра следует указывать «min», например: $\checkmark Ra 3,2 min$; $\checkmark Rz 50 min$.

1.6. При указании диапазона значений параметра шероховатости поверхности в обозначении шероховатости приводят пределы значений параметра, размещая их в две строки, например:

$$Ra \begin{matrix} 0,8 \\ 0,4 \end{matrix}; \quad Rz \begin{matrix} 0,10 \\ 0,05 \end{matrix}; \quad Rmax \begin{matrix} 0,80 \\ 0,32 \end{matrix}; \quad t_{s0} \begin{matrix} 70 \\ 50 \end{matrix} \text{ и т. п.}$$

В верхней строке приводят значение параметра, соответствующее более грубой шероховатости.

1.7. При указании номинального значения параметра шероховатости поверхности в обозначении приводят это значение с предельными отклонениями по ГОСТ 2789—73, например:

$$Ra 1 + 20 \%; \quad Rz 100 - 10 \%; \quad Sm 0,63^{+20} \%; \quad t_{s0} 70 \pm 40 \% \text{ и т. п.}$$

1.5—1.7. (Измененная редакция, Изм. № 2, 3).

1.8. При указании двух и более параметров шероховатости поверхности в обозначении шероховатости значения параметров записывают сверху вниз в следующем порядке (см. черт. 3):

\checkmark

| |
|----------------------------|
| $Ra 0,3$ |
| $0,9 / Sm 0,063$ |
| $0,848$ |
| $0,25 / t_{s0} 69 + 10 \%$ |

параметр высоты неровностей профиля
параметр шага неровностей профиля
относительная опорная длина профиля

(Измененная редакция, Изм. № 3).

Черт. 3

1.9. При нормировании требований к шероховатости поверхности параметрами R_a , R_z , R_{max} базовую длину в обозначении шероховатости не приводят, если она соответствует указанной в приложении I ГОСТ 2789—73 для выбранного значения параметра шероховатости.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1.10. Условные обозначения направления неровностей должны соответствовать приведенным в таблице. Условные обозначения направления неровностей приводят на чертеже при необходимости.

| Типы направления неровностей | Обозначение | Типы направления неровностей | Обозначение |
|------------------------------|-----------------|------------------------------|-------------|
| | $\sqrt{\equiv}$ | | \sqrt{C} |
| | $\sqrt{\perp}$ | | \sqrt{R} |
| | $\sqrt{\times}$ | | \sqrt{P} |
| | \sqrt{M} | | |

Высота условного обозначения направления неровностей должна быть приблизительно равна h . Толщина линий знака должна быть приблизительно равна половине толщины сплошной основной линии.

1.11. Вид обработки поверхности указывают в обозначении шероховатости только в случаях, когда он является единственным, применимым для получения требуемого качества поверхности (черт. 4).

(Измененная редакция, Изм. № 3).

1.12. Допускается применять упрощенное обозначение шероховатости поверхностей с разъяснением его в технических требованиях чертежа по примеру, указанному на черт. 5.

В упрощенном обозначении используют знак \checkmark и строчные буквы русского алфавита в алфавитном порядке, без повторений и, как правило, без пропусков.

(Измененная редакция, Изм. № 2, 3).

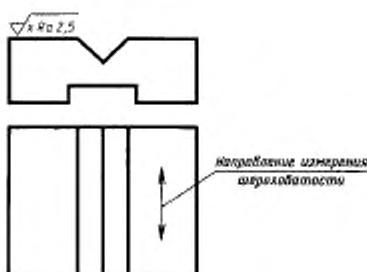
1.13. Если направление измерения шероховатости должно отличаться от предусмотренного ГОСТ 2789—73, его указывают на чертеже по примеру, приведенному на черт. 6.

Полироваль
 $\checkmark M Ra 8.025$

Черт. 4

$$\begin{aligned} &\text{Полироваль} \\ &\checkmark a = \sqrt{M 0.8 / Ra 0.4} \\ &\checkmark b = \sqrt{Ra 0.8 / 2.5 / t_a / 60} \end{aligned}$$

Черт. 5

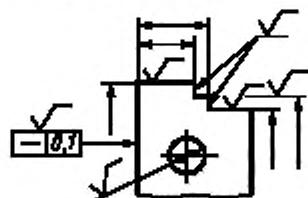


Черт. 6

(Измененная редакция, Изм. № 3).

2. ПРАВИЛА НАНЕСЕНИЯ ОБОЗНАЧЕНИЙ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ НА ЧЕРТЕЖАХ

2.1. Обозначения шероховатости поверхностей на изображении изделия располагают на линиях контура, выносных линиях (по возможности ближе к размерной линии) или на полках линий-выносок.



Черт. 7

Допускается при недостатке места располагать обозначение шероховатости на размерных линиях или на их продолжениях, на рамке допуска формы, а также разрывать выносную линию (черт. 7).

(Измененная редакция, Изм. № 3).

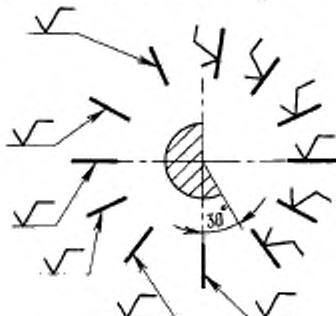
2.2. На линии невидимого контура допускается наносить обозначение шероховатости только в случаях, когда от этой линии нанесен размер.

2.3. Обозначения шероховатости поверхности, в которых знак имеет полку, располагают относительно основной надписи чертежа так, как показано на черт. 8 и 9.

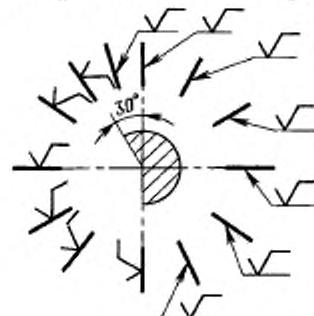
2.4. Обозначения шероховатости поверхности, в которых знак не имеет полки, располагают относительно основной надписи чертежа так, как показано на черт. 10.

2.5. При изображении изделия с разрывом обозначение шероховатости наносят только на одной части изображения, по возможности ближе к месту указания размеров (черт. 11).

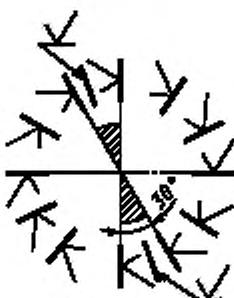
2.6. При указании одинаковой шероховатости для всех поверхностей изделия обозначение шероховатости помещают в правом верхнем углу чертежа и на изображении не наносят (черт. 12).



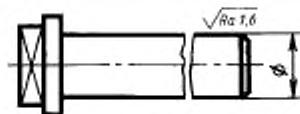
Черт. 8



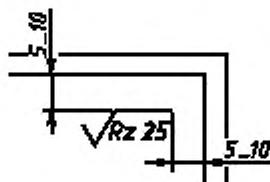
Черт. 9



Черт. 10



Черт. 11



Черт. 12

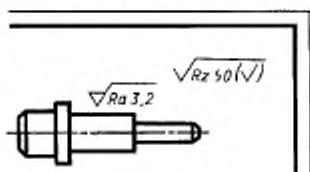
Размеры и толщина линий знака в обозначении шероховатости, вынесенном в правый верхний угол чертежа, должны быть приблизительно в 1,5 раза больше, чем в обозначениях, нанесенных на изображении.

П р и м е ч а н и е. При расположении поверхности в заштрихованной зоне обозначение наносят только на полке линии-выноски.

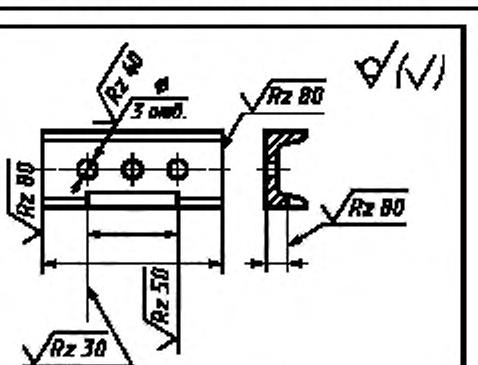
2.7. Обозначение шероховатости, одинаковой для части поверхностей изделия, может быть помещено в правом верхнем углу чертежа (черт. 13, 14) вместе с условным обозначением (\checkmark). Это означает, что все поверхности, на которых на изображении не нанесены обозначения шероховатости или знак \checkmark , должны иметь шероховатость, указанную перед условным обозначением (\checkmark).

Размеры знака, взятого в скобки, должны быть одинаковыми с размерами знаков, нанесенных на изображении.

П р и м е ч а н и е. Не допускается обозначение шероховатости или знак \checkmark выносить в правый верхний угол чертежа при наличии в изделии поверхностей, шероховатость которых не нормируется.



Черт. 13



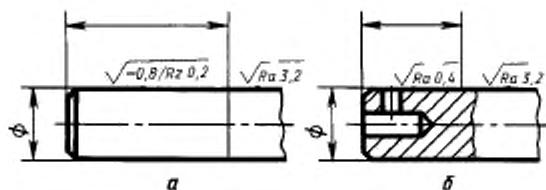
Черт. 14

2.4—2.7. (Измененная редакция, Изм. № 2, 3).

2.8. Обозначение шероховатости поверхностей повторяющихся элементов изделия (отверстий, пазов, зубьев и т. п.), количество которых указано на чертеже, а также обозначение шероховатости одной и той же поверхности наносят один раз, независимо от числа изображений.

Обозначения шероховатости симметрично расположенных элементов симметричных изделий наносят один раз.

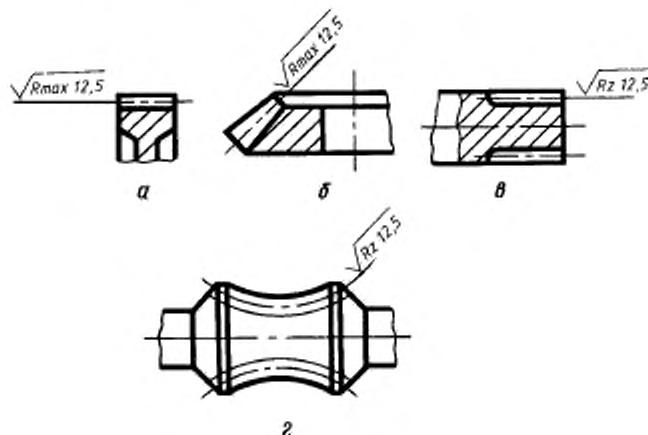
2.9. Если шероховатость одной и той же поверхности различна на отдельных участках, то эти участки разграничивают сплошной тонкой линией с нанесением соответствующих размеров и обозначений шероховатости (черт. 15 a). Через заштрихованную зону линию границы между участками не проводят (черт. 15 b).



Черт. 15

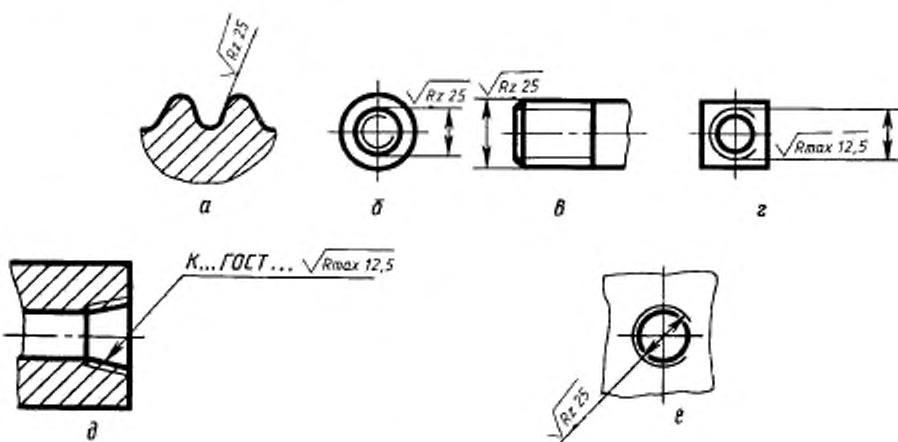
С. 6 ГОСТ 2.309—73

2.10. Обозначение шероховатости рабочих поверхностей зубьев зубчатых колес, эвольвентных шлицев и т. п., если на чертеже не приведен их профиль, условно наносят на линии делительной поверхности (черт. 16 a , b , c), а для глобоидных червяков и сопряженных с ними колес — на линии расчетной окружности (черт. 16 d).

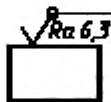


Черт. 16

2.11. Обозначение шероховатости поверхности профиля резьбы наносят по общим правилам при изображении профиля (черт. 17 a) или условно на выносной линии для указания размера резьбы (черт. 17 b , c , d), на размерной линии или на ее продолжении (черт. 17 e).



Черт. 17

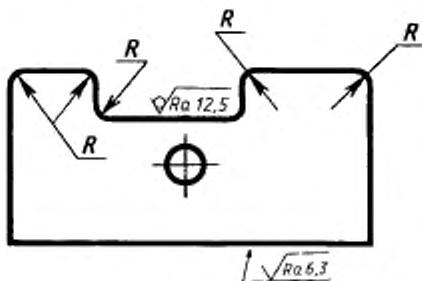


Черт. 18

2.9—2.11. (Измененная редакция, Изм. № 2, 3).

2.12. Если шероховатость поверхностей, образующих контур, должна быть одинаковой, обозначение шероховатости наносят один раз в соответствии с черт. 18. Диаметр вспомогательного знака \bigcirc — 4 ... 5 мм.

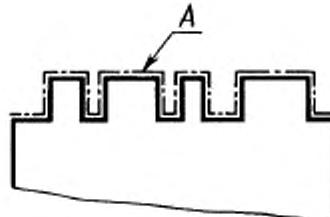
В обозначении одинаковой шероховатости поверхностей, плавно переходящих одна в другую, знак \bigcirc не приводят (черт. 19).



Черт. 19

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2, 3).

2.13. Обозначение одинаковой шероховатости поверхности сложной конфигурации допускается приводить в технических требованиях чертежа со ссылкой на буквенное обозначение поверхности, например: «шероховатость поверхности $A-\sqrt{Ra\ 1,6}$ ». При этом буквенное обозначение поверхности наносят на полке линии-выноски, проведенной от утолщенной штрихпунктирной линии, которой обводят поверхность на расстоянии 0,8...1 мм от линии контура (черт. 20).

(Измененная редакция, Изм. № 2, 3).

Черт. 20

Изменение № 3 ГОСТ 2.309—73 Единая система конструкторской документации. Обозначения шероховатости поверхностей

Принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 21 от 28.05.2002)

Зарегистрировано Бюро по стандартам МГС № 4180

За принятие изменения проголосовали национальные органы по стандартизации следующих государств: AM, BY, KZ, KG, MD, RU, TJ, UZ, UA [коды альфа-2 по МК (ISO 3166) 004]

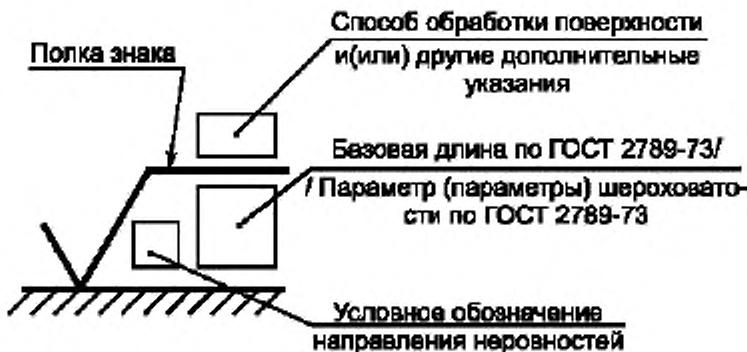
Вводная часть. Второй абзац изложить в новой редакции:

«Стандарт полностью соответствует стандарту ИСО 1302».

Пункт 1.2. Второй абзац изложить в новой редакции:

«При применении знака без указания параметра и способа обработки его изображают без полки»;

чертеж 1 заменить новым:



Черт. 1

(Продолжение см. с. 6)

(Продолжение изменения № 3 к ГОСТ 2.309—73)

Пункт 1.3. Первый абзац. Заменить значение: $(1,5 \dots 3) h$ на $(1,5 \dots 5) h$.

Пункт 1.5 после слов «в обозначении шероховатости» изложить в новой редакции (кроме примечания): «после соответствующего символа, например: $Ra 0,4$; $R_{max} 6,3$; $Sm 0,63$; $t_{50} 70$; $S 0,032$; $Rz 50$ ».

Пункт 1.5а. Заменить обозначения шероховатости: $\checkmark 0,4$; $\checkmark Rz 50$ на $\checkmark \sqrt{Ra 0,4}$; $\checkmark \sqrt{Rz 50}$.

Пункт 1.5б. Заменить обозначения шероховатости: $\checkmark 3,2min$ на $\checkmark \sqrt{Ra 3,2min}$; $\checkmark \sqrt{Rz 50min}$.

Пункт 1.6. Заменить обозначение: $\checkmark 0,4$ на $Ra 0,4$.

Пункт 1.7. Заменить обозначение: $1+20\%$ на $Ra 1+20\%$.

Пункт 1.8. Чертеж 3 заменить новым:

«параметр высоты неровностей профиля

параметр шага неровностей профиля

относительная опорная длина профиля

$Ra 0,1$
 $0,8/Sm 0,063$
 $0,040$
 $0,25/t_{50} 80+10\%$

Черт. 3».

Пункт 1.10. Таблицу дополнить обозначением:

| Типы направления неровностей | Обозначение |
|---|----------------|
|  | $\checkmark P$ |

Пункт 1.11. Чертеж 4 заменить новым:

Полировать
 $\checkmark M Ra 0,025$

Черт. 4

(Продолжение см. с. 7)

(Продолжение изменения № 3 к ГОСТ 2.309—73)

Пункт 1.12. Чертеж 5 заменить новым:

$$\sqrt{a} = \sqrt{M \cdot 0,8 / Ra \cdot 0,4}$$
$$\sqrt{b} = \sqrt{\frac{Ra \cdot 0,8}{2,5 / t_{40} \cdot 60}}$$

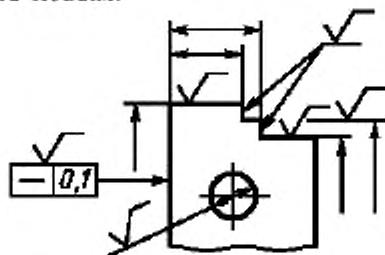
Черт. 5

Пункт 1.13. Чертеж 6. Заменить обозначение: $\sqrt[2,5]{x}$ на $\sqrt{x} Ra 2,5$.

Пункт 2.1. Второй абзац изложить в новой редакции:

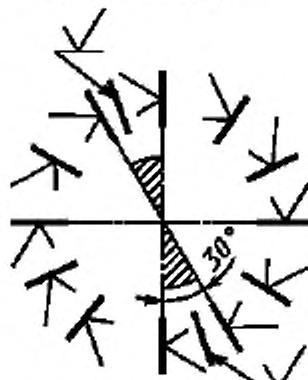
«Допускается при недостатке места располагать обозначение шероховатости на размерных линиях или на их продолжениях, на рамке допуска формы, а также разрывать выносную линию (черт. 7);

чертеж 7 заменить новым:



Черт. 7

Пункт 2.4. Чертеж 10 заменить новым:



Черт. 10

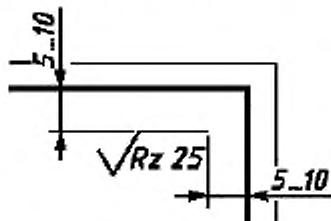
(Продолжение см. с. 8)

(Продолжение изменения № 3 к ГОСТ 2.309—73)

Пункт 2.5. Чертеж 11. Заменить обозначение шероховатости:

$\checkmark 1,6$ на $\sqrt{Ra} 1,6$.

Пункт 2.6. Чертеж 12 заменить новым:



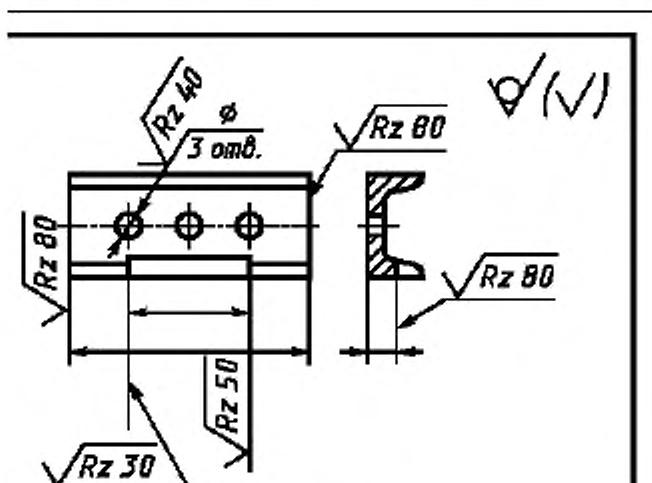
Черт. 12

Пункт 2.7. Чертеж 13. Заменить обозначение шероховатости:

на $\nabla \sqrt{Ra} 3,2$, $Rz 50$ $\checkmark(\checkmark)$ на $\sqrt{Rz} 50(\checkmark)$;

$\checkmark 3,2$

чертеж 14 заменить новым:



Черт. 14

Пункт 2.9. Чертеж 15, а. Заменить обозначение шероховатости:

$Rz 0,2 \checkmark \underline{0,8}$ на $\sqrt{=0,8/Rz} 0,2$; $\checkmark 3,2$ на $\sqrt{Ra} 3,2$;

(Продолжение см. с. 9)

(Продолжение изменения № 3 к ГОСТ 2.309—73)

чертеж 15, б. Заменить обозначение шероховатости: $\sqrt{Ra\ 0,4}$ на $\sqrt{Ra\ 3,2}$; $\sqrt{Ra\ 3,2}$ на $\sqrt{Ra\ 0,4}$.

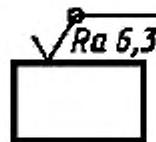
Пункт 2.10. Чертеж 16. Заменить обозначение шероховатости:

$R_{max}\ 12,5$ на $\sqrt{R_{max}\ 12,5}\ (2\ раза)$; $Rz\ 12,5$ на $\sqrt{Rz\ 12,5}\ (2\ раза)$.

Пункт 2.11. Чертеж 17. Заменить обозначение шероховатости:

$Rz\ 25$ на $\sqrt{Rz\ 25}\ (4\ раза)$; $R_{max}\ 12,5$ на $\sqrt{R_{max}\ 12,5}\ (2\ раза)$.

Пункт 2.12. Чертеж 18 заменить новым:



Черт. 18

чертеж 19. Заменить обозначение шероховатости: $12,5$ на $\sqrt{Ra\ 12,5}$; $\overline{6,3}$ на $\overline{\sqrt{Ra\ 6,3}}$.

Пункт 2.13. Заменить обозначение: $A - \sqrt{Ra\ 1,6}$ на $A - \sqrt{Ra\ 1,6}$.

(ИУС № 3 2003 г.)

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

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

ГОСТ
8.417—
2002

Государственная система обеспечения
единства измерений

ЕДИНИЦЫ ВЕЛИЧИН

Издание официальное



Москва
Стандартинформ
2018

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»), Техническим комитетом по стандартизации ТК 206 «Эталоны и поверочные схемы»

2 ВНЕСЕН Госстандартом России

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 6 ноября 2002 г. № 22)

За принятие проголосовали:

| Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004-97 | Код страны по МК (ИСО 3166) 004-97 | Наименование национального органа по стандартизации |
|--|---------------------------------------|--|
| Азербайджан | AZ | Азгосстандарт |
| Армения | AM | Армгосстандарт |
| Беларусь | BY | Госстандарт Республики Беларусь |
| Грузия | GE | Грузстандарт |
| Казахстан | KZ | Госстандарт Республики Казахстан |
| Кыргызстан | KG | Кыргызстандарт |
| Российская Федерация | RU | Госстандарт России |
| Таджикистан | TJ | Таджикстандарт |
| Туркменистан | TU | Главгосслужба «Туркменстандартлары» |
| Узбекистан | UZ | Узгосстандарт |

4 Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии от 4 февраля 2003 г. № 38-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 8.417—2002 введен в действие в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 сентября 2003 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 8.417—81

6 ИЗДАНИЕ (июнь 2018 г.) с Поправкой (ИУС 12—2003)

© ИПК Издательство стандартов, 2003

© Стандартинформ, 2010

© Стандартинформ, оформление, 2018

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

Содержание

| | |
|--|----|
| 1 Область применения | 1 |
| 2 Нормативные ссылки | 1 |
| 3 Определения | 1 |
| 4 Общие положения | 1 |
| 5 Единицы Международной системы единиц (СИ) | 2 |
| 6 Единицы, не входящие в СИ | 7 |
| 7 Правила образования наименований и обозначений десятичных кратных и дольных единиц СИ | 10 |
| 8 Правила написания обозначений единиц | 11 |
| Приложение А (справочное) Единицы количества информации | 14 |
| Приложение Б (обязательное) Правила образования когерентных производных единиц СИ | 15 |
| Приложение В (справочное) Соотношение некоторых внесистемных единиц с единицами СИ | 16 |
| Приложение Г (рекомендуемое) Рекомендации по выбору десятичных кратных и дольных единиц СИ | 18 |
| Приложение Д (справочное) Библиография | 26 |

Поправка к ГОСТ 8.417—2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин

| В каком месте | Напечатано | Должно быть |
|--|---|---|
| Стр. 1 Таблица 4. Подзаголовок «русское» для «Теплоемкость системы, энтропия системы» | Дата введения — 2013—09—01 Дж/к | Дата введения — 2003—09—01 Дж/К |
| Таблица 6. Пункт 4. Подзаголовок «Значение» | где f_1/f_2 — частоты | где f_1, f_2 — частоты |
| примечание 2 Пункт 8.8. Первый абзац «Неправильно» | 20 dB (re 20 μ P3) Ат ² : | 20 dB (re 20 μ Pa) Ам ² : |
| Таблица Г.1. Часть I. Подзаголовок «рекомендуемых кратных и дольных единиц СИ» для «Наименование величины» | | |
| Плоский угол | rнrad, | mrad; |
| Площадь | drn ² ; | dm ² ; |
| подзаголовок «единиц СИ» для «Наименование величины» | | |
| Ускорение | т/s ² ; | m/s ² ; |

(ИУС № 2 2019 г.)

Государственная система обеспечения единства измерений**ЕДИНИЦЫ ВЕЛИЧИН**

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

Дата введения — 2013—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает единицы физических величин (далее — единицы), применяемые в стране: наименования, обозначения, определения и правила применения этих единиц.

Настоящий стандарт не устанавливает единицы величин, оцениваемых по условным шкалам¹⁾, единицы количества продукции, а также обозначения единиц физических величин для печатающих устройств с ограниченным набором знаков (по ГОСТ 8.430).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована ссылка на следующий стандарт:

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

3 Определения

В настоящем стандарте применены термины в соответствии с [1].

4 Общие положения

4.1 Подлежат обязательному применению единицы Международной системы единиц²⁾, а также десятичные кратные и дольные этих единиц (разделы 5 и 7).

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

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

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

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

²⁾ 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 [2].

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

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

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

4.7 Учебный процесс (включая учебники и учебные пособия) в учебных заведениях основывают на применении единиц в соответствии с 4.1—4.3.

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

В документах на экспортную продукцию, если эти документы не отправляют за границу, допускается применять русские обозначения единиц.

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

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

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

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

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

5 Единицы Международной системы единиц (СИ)

5.1 Основные единицы СИ указаны в таблице 1.

Таблица 1 — Основные единицы СИ

| Величина | | Единица | | | |
|--------------|-------------|--------------|--------------------|---------|---|
| Наименование | Размерность | Наименование | Обозначение | | Определение |
| | | | междуна- родное | руssкое | |
| Длина | L | метр | m | м | Метр есть длина пути, проходимого светом в вакууме за интервал времени 1/299 792 458 с [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.)] |
| 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] |

Окончание таблицы 1

| Величина | | Единица | | | |
|---|-------------|--------------|----------------|---------|---|
| Наименование | Размерность | Наименование | Обозначение | | Определение |
| | | | междуна-родное | русское | |
| Электрический ток (сила электрического тока) | I | ампер | A | A | Ампер есть сила неизменяющегося тока, который при прохождении по двум параллельным прямолинейным проводникам бесконечной длины и ничтожно малой площади кругового поперечного сечения, расположенных в вакууме на расстоянии 1 м один от другого, вызвал бы на каждом участке проводника длиной 1 м силу взаимодействия, равную $2 \cdot 10^{-7}$ Н [МКМВ (1946 г.), Резолюция 2, одобренная IX ГКМВ (1948 г.)] |
| Термодинамическая температура | Θ | кельвин | K | K | Кельвин есть единица термодинамической температуры, равная 1/273,16 части термодинамической температуры тройной точки воды [XIII ГКМВ (1967 г.), Резолюция 4] |
| Количество вещества | N | моль | mol | моль | Моль есть количество вещества системы, содержащей столько же структурных элементов, сколько содержится атомов в углероде-12 массой 0,012 kg. При применении моля структурные элементы должны быть специфицированы и могут быть атомами, молекулами, ионами, электронами и другими частицами или специфицированными группами частиц [XIV ГКМВ (1971 г.), Резолюция 3] |
| Сила света | J | кандела | cd | 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] |
| П р и м е ч а н и я | | | | | |
| 1 Кроме термодинамической температуры (обозначение T) допускается применять также температуру Цельсия (обозначение t), определяемую выражением $t = T - T_0$ где $T_0 = 273,15$ K. Термодинамическую температуру выражают в кельвинах, температуру Цельсия — в градусах Цельсия. По размеру градус Цельсия равен кельвину. Градус Цельсия — это специальное наименование, используемое в данном случае вместо наименования «кельвин». | | | | | |
| 2 Интервал или разность термодинамических температур выражают в кельвинах. Интервал или разность температур Цельсия допускается выражать как в кельвинах, так и в градусах Цельсия. | | | | | |
| 3 Обозначение Международной практической температуры в Международной температурной шкале 1990 г., если ее необходимо отличить от термодинамической температуры, образуют путем добавления к обозначению термодинамической температуры индекса «90» (например, T_{90} или t_{90}) [3]. | | | | | |

(Поправка).

5.2 Производные единицы СИ

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

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

ГОСТ 8.417—2002

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

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

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

5.2.2, 5.2.3 (Поправка).

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

В соответствии с решениями XVII Генеральной конференции по мерам и весам — ГКМВ (1983 г.) о новом определении единицы длины — метра — значение скорости распространения плоских электромагнитных волн в вакууме c_0 принято равным $299\,792\,458 \text{ м/с}$ (точно).

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

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

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

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

| Величина | | Единица | | | |
|---------------|-------------|--------------|--------------------|--------------|---|
| Наименование | Размерность | Наименование | Обозначение | | Выражение через основные и производные единицы СИ |
| | | | междуна- родное | русско- е | |
| Плоский угол | 1 | радиан | rad | рад | $m \cdot m^{-1} = 1$ |
| Телесный угол | 1 | стерadian | sr | ср | $m^2 \cdot m^{-2} = 1$ |
| Частота | T^{-1} | герц | Hz | Гц | s^{-1} |
| Сила | LMT^{-2} | ньютон | N | Н | $m \cdot kg \cdot s^{-2}$ |

Окончание таблицы 3

| Наименование | Размерность | Наименование | Обозначение | | Выражение через основные и производные единицы СИ |
|---|-------------------------|----------------|--------------------|--------------|---|
| | | | междуна- родное | русско- е | |
| Давление | $L^{-1}MT^{-2}$ | паскаль | Pa | Па | $m^{-1}\cdot kg\cdot s^{-2}$ |
| Энергия, работа, количество теплоты | $L^2 MT^{-2}$ | дюоуль | J | Дж | $m^2\cdot kg\cdot s^{-2}$ |
| Мощность | $L^2 MT^{-3}$ | ватт | W | Вт | $m^2\cdot kg\cdot s^{-3}$ |
| Электрический заряд, количество электричества | Tl | кулон | C | Кл | s·A |
| Электрическое напряжение, электрический потенциал, разность электрических потенциалов, электродвижущая сила | $L^2 MT^{-3}I^{-1}$ | вольт | V | В | $m^2\cdot kg\cdot s^{-3}\cdot A^{-1}$ |
| Электрическая емкость | $L^{-2} M^{-1} T^4 I^2$ | фарад | F | Ф | $m^{-2}\cdot kg^{-1}\cdot s^4\cdot A^2$ |
| Электрическое сопротивление | $L^2 MT^{-3}I^{-2}$ | ом | Ω | Ом | $m^2\cdot kg\cdot s^{-3}\cdot A^{-2}$ |
| 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 | $MT^{-2}I^{-1}$ | tesла | 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 | $^{\circ}C$ | $^{\circ}C$ | 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 | $m^2\cdot s^{-2}$ |
| Эквивалентная доза ионизирующего излучения, эффективная доза ионизирующего излучения | $L^2 T^{-2}$ | зиверт | Sv | Зв | $m^2\cdot s^{-2}$ |
| Активность катализатора | NT^{-1} | катал | kat | кат | $mol\cdot s^{-1}$ |

П р и м е ч а н и я

1 В таблицу 3 включены единица плоского угла — радиан и единица телесного угла — стерadian.

2 В Международную систему единиц при ее принятии в 1960 г. на XI ГКМВ (Резолюция 12) входило три класса единиц: основные, производные и дополнительные (радиан и стерadian). ГКМВ классифицировала единицы радиан и стерadian как «дополнительные, оставив открытый вопрос о том, являются они основными единицами или производными». В целях устранения двусмысличного 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 стерadian считать безразмерными производными единицами СИ (имеющими специальные наименования и обозначения), которые могут быть использованы или не использованы в выражениях для других производных единиц СИ (по необходимости).

3 Единица катал введена в соответствии с Резолюцией 12 XXI ГКМВ [4].

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

| Величина | | Единица | | | |
|---|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------|---|
| Наименование | Размерность | Наименование | Обозначение | | Выражение через основные и производные единицы СИ |
| | | | междуна-родное | русское | |
| Момент силы | $L^2 MT^{-2}$ | ニュートон-метр | N·m | Н·м | $m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$ |
| Поверхностное натяжение | MT^{-2} | ニュотон 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 | $L^{-3} M^{-1} T^{4/2}$ | 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 | $L^2 T^{-2}$ | дюйль на килограмм | J/kg | Дж/кг | $m^2 \cdot s^{-2}$ |
| Теплоемкость системы, энтропия системы | $L^2 MT^{-2} \Theta^{-1}$ | дюйль на кельвин | J/K | Дж/к | $m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot K^{-1}$ |
| Удельная теплоемкость, удельная энтропия | $L^2 T^{-2} \Theta^{-1}$ | дюйль на килограмм-кельвин | J/(kg·K) | Дж/(кг·К) | $m^2 \cdot s^{-2} \cdot K^{-1}$ |
| 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·K) | Вт/(м·К) | $m \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot K^{-1}$ |
| Молярная внутренняя энергия | $L^2 MT^{-2} N^{-1}$ | дюйль на моль | J/mol | Дж/моль | $m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot mol^{-1}$ |
| Молярная энтропия, молярная теплоемкость | $L^2 MT^{-2} \Theta^{-1} N^{-1}$ | дюйль на моль-кельвин | J/(mol·K) | Дж/(моль·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 | $L^2 T^{-3}$ | 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 | $L^2 MT^{-3}$ | ватт на стерadian | 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·m ²) | Вт/(ср·м ²) | $kg \cdot s^{-3} \cdot sr^{-1}$ |

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

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

| Правильно: | Неправильно: | |
|---------------------------------|------------------|-------------------|
| A/kg ; A/kg | $C/(kg \cdot s)$ | $Kl/(kg \cdot c)$ |
| $\Omega \cdot m$; $Om \cdot m$ | $V \cdot mA$ | $B \cdot m/A$ |

$m^3 \cdot kg/(s^3 \cdot A^2)$; $m^3 \cdot kg/(s^3 \cdot A^2)$.

6 Единицы, не входящие в СИ

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

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

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

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

Т а б л и ц а 5 — Внесистемные единицы, допустимые к применению наравне с единицами СИ

| Наименование величины | Единица | | | | |
|-------------------------|---|------------------------------|----------------------|---|-------------------------------------|
| | Наименование | Обозначение | | Соотношение с единицей СИ | Область применения |
| | | меж- дуна- род- ное | русское | | |
| Масса | тонна | t | т | $1 \cdot 10^3 \text{ kg}$ | Все области |
| | атомная единица массы ^{1), 2)} | u | a.e.m. | $1,6605402 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ (приблизительно) | Атомная физика |
| Время ^{2), 3)} | минута час сутки | min h d | мин ч сут | 60 s 3600 s 86400 s | Все области |
| | плоский угол ^{2), 4)} минута ^{2), 4)} секунда ^{2), 4)} | ...° ...' ..." | ...° ...' ..." | $(\pi/180) \text{ rad} = 1,745329 \dots \cdot 10^{-2} \text{ rad}$ $(\pi/10800) \text{ rad} = 2,908882 \dots \cdot 10^{-4} \text{ rad}$ $(\pi/648000) \text{ rad} = 4,848137 \dots \cdot 10^{-6} \text{ rad}$ | Все области |
| Площадь | град (гон) | gon | град | $(\pi/200) \text{ rad} = 1,57080 \dots \cdot 10^{-2} \text{ rad}$ | Геодезия |
| | литр ⁵⁾ | 1 | л | $1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ | Все области |
| Длина | астрономическая единица световой год парsec | ua ly pc | a.e. св.год пк | $1,49598 \cdot 10^{11} \text{ m}$ (приблизительно) $9,4605 \cdot 10^{15} \text{ m}$ (приблизительно) $3,0857 \cdot 10^{16} \text{ m}$ (приблизительно) | Астрономия |
| | диоптрия | — | длptr | $1 \cdot m^{-1}$ | Оптика |
| Площадь | гаектар | ha | га | $1 \cdot 10^4 \text{ m}^2$ | Сельское и лесное хозяйство |
| Энергия | электрон-вольт | eV | эВ | $1,60218 \cdot 10^{19} \text{ J}$ (приблизительно) | Физика |
| | киловатт-час | kW·h | кВт·ч | $3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$ | Для счетчиков электрической энергии |

Окончание таблицы 5

| Наименование величины | Наименование | Единица | | | Область применения |
|---|--------------|-----------------------------------|---------|---------------------------|--------------------|
| | | Обозначение междуна- родное | русское | Соотношение с единицей СИ | |
| Полная мощность | вольт-ампер | V·A | В·А | | Электротехника |
| Реактивная мощность | вар | var | вар | | Электротехника |
| Электрический заряд, количество электричества | ампер-час | A·h | А·ч | $3,6 \cdot 10^3$ С | Электротехника |

1) Здесь и далее см. ГСССД 1—87 [5].
 2) Наименования и обозначения единиц времени (минута, час, сутки), плоского угла (градус, минута, секунда), астрономической единицы, диоптрии и атомной единицы массы не допускается применять с приставками.
 3) Допускается также применять другие единицы, получившие широкое распространение, например неделя, месяц, год, век, тысячелетие.
 4) Обозначения единиц плоского угла пишут над строкой.
 5) Не рекомендуется применять при точных измерениях. При возможности смешения обозначения I («эль») с цифрой 1 допускается обозначение L.

Таблица 6 — Некоторые относительные и логарифмические величины и их единицы

| Наименование величины | Наименование | Единица | | | Значение | |
|---|---|-------------|-------------------------|--|----------|--|
| | | Обозначение | | | | |
| | | | междуна- родное | 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 процента промилле миллионная доля | 1 % ‰ ppm | 1 % ‰ млн^{-1} | 1 % $1 \cdot 10^{-2}$ $1 \cdot 10^{-3}$ $1 \cdot 10^{-6}$ | | |
| 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⁾ деби | В дБ | Б дБ | $1 \text{ В} = \lg (P_2/P_1)$ при $P_2 = 10 P_1$ $1 \text{ В} = 2 \lg (F_2/F_1)$ при $F_2 = \sqrt{10} F_1$, где P_1, P_2 — одноименные энергетические величины (мощность, энергия, плотность энергии и т. п.); F_1, F_2 — одноименные «силовые» величины (напряжение, сила тока, напряженность поля и т. п.) | 0,1 В | |

Окончание таблицы 6

| Наименование величины | Единица | | | |
|--|------------------|--------------------|--------------|---|
| | Наименование | Обозначение | | Значение |
| | | междуна- родное | русско- е | |
| 3 Логарифмическая величина (логарифм безразмерного отношения физической величины к одноименной физической величине, принимаемой за исходную): уровень громкости | фон | phon | фон | 1 phon равен уровню громкости звука, для которого уровень звукового давления равногромкого с ним звука частотой 1000 Hz равен 1 dB |
| 4 Логарифмическая величина (логарифм безразмерного отношения физической величины к одноименной физической величине, принимаемой за исходную): частотный интервал | октава декада | — — | окт дек | 1 октава равна $\log_2(f_2/f_1)$ при $f_2/f_1 = 2$; 1 декада равна $\lg(f_2/f_1)$ при $f_2/f_1 = 10$, где f_1, f_2 — частоты |
| 5 Логарифмическая величина (натуальный логарифм безразмерного отношения физической величины к одноименной физической величине, принимаемой за исходную) | непер | Np | Np | 1 Np = 0,8686 ... В = 8,686 ... dB |

П р и м е ч а н и я

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

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

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

$$1 \text{ В} = \lg(P_{\text{вых}}/P_{\text{вх}}) \text{ при } P_{\text{вых}} = 10 P_{\text{вх}}$$

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

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

2 В соответствии с международным стандартом МЭК 27-3 при необходимости указать исходную величину ее значение помещают в скобках за обозначением логарифмической величины, например для уровня звукового давления: L_p (re 20 μPa) = 20 dB; L_p (исх. 20 мкПа) = 20 dB (re — начальные буквы слова reference, т. е. исходный). При краткой форме записи значение исходной величины указывают в скобках за значением уровня, например 20 dB (re 20 μPa) или 20 dB (исх. 20 мкПа) [6].

Т а б л и ц а 7 — Внесистемные единицы, временно допустимые к применению

| Наименование величины | Единица | | | | Область применения | |
|-----------------------|--------------|--------------------|--------------|--|--|--|
| | Наименование | Обозначение | | Соотношение с единицей СИ | | |
| | | междуна- родное | русско- е | | | |
| Длина | морская миля | n mile | миля | 1852 m (точно) | Морская навигация | |
| Масса | карат | — | кар | $2 \cdot 10^{-4} \text{ kg}$ (точно) | Добыча и производство драгоценных камней и жемчуга | |
| Линейная плотность | текс | tex | текс | $1 \cdot 10^{-6} \text{ kg/m}$ (точно) | Текстильная промышленность | |
| Скорость | узел | kn | уз | 0,514(4) m/s | Морская навигация | |

Окончание таблицы 7

| Наименование величины | Единица | | | | Область применения | |
|-----------------------|-------------------------------------|----------------|----------------|--|--------------------|--|
| | Наименование | Обозначение | | Соотношение с единицей СИ | | |
| | | междуна-родное | русское | | | |
| Ускорение | гал | Gal | Гал | 0,01 м/с ² | Гравиметрия | |
| Частота вращения | оборот в секунду оборот в минуту | r/s r/min | об/с об/мин | 1 с ⁻¹ 1/60 с ⁻¹ = 0,016(6) с ⁻¹ | Электротехника | |
| Давление | бар | bar | бар | 1·10 ⁵ Pa | Физика | |

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

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

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

| Десятичный множитель | Приставка | Обозначение приставки | | Десятичный множитель | Приставка | Обозначение приставки | |
|----------------------|-----------|-----------------------|---------|----------------------|-----------|-----------------------|---------|
| | | междуна-родное | русское | | | междуна-родное | русское |
| 10 ²⁴ | иотта | Y | И | 10 ⁻¹ | дэци | 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 |

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

П р и м е ч а н и я

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

2 Дольную единицу массы — грамм допускается применять, не присоединяя приставку.

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

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

Правильно:

килопаскаль·секунда на метр
(kPa·s/m; kPa·c/m).

Неправильно:

паскаль·килосекунда на метр
(Pa·ks/m; Pa·kc/m).

Присоединять приставку ко второму множителю произведения или к знаменателю допускается лишь в обоснованных случаях, когда такие единицы широко распространены и переход к единицам, об-

разованным в соответствии с первой частью настоящего пункта, связан с трудностями, например: тоннажилометр ($t \cdot km$; $t \cdot km$), вольт на сантиметр (V/cm ; V/cm), ампер на квадратный миллиметр (A/mm^2 ; A/mm^2).

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

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

П р и м е р ы

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

$$2250 \text{ cm}^3/\text{s} = 250(10^{-2} \text{ m})^3/\text{s} = 250 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}.$$

$$30002 \text{ cm}^{-1} = 0,002(10^{-2} \text{ m})^{-1} = 0,002 \cdot 100 \text{ m}^{-1} = 0,2 \text{ m}^{-1}.$$

7.7 Рекомендации по выбору десятичных кратных и дольных единиц СИ даны в приложении Г.

8 Правила написания обозначений единиц

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

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

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

Между последней цифрой числа и обозначением единицы оставляют пробел.

Правильно:

100 kW; 100 кВт

80 %

20 °C

(1/60) s⁻¹.

Неправильно:

100kW; 100кВт

80%

20°C

1/60/s⁻¹.

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

Правильно:

20°.

Неправильно:

20°.

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

Правильно:

423,06 m; 423,06 м

5,758° или 5°45,48'

или 5°45'28,8".

Неправильно:

423 m 0,6; 423 м, 06

5°758 или 5°45',48

или 5°45'28",8.

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

Правильно:

(100,0 ± 0,1) kg; (100,0 ± 0,1) кг

50 g ± 1 g; 50 г ± 1 г.

Неправильно:

100,0 ± 0,1 kg; 100,0 ± 0,1 кг

50 ± 1 g; 50 ± 1 г.

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

Пример 1

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

Пример 2

| Наименование показателя | Значение при тяговой мощности, кВт | | |
|-------------------------|------------------------------------|-------|-------|
| | 18 | 25 | 37 |
| Габаритные размеры, мм: | | | |
| длина | 3 080 | 3 500 | 4 090 |
| ширина | 1 430 | 1 685 | 2 395 |
| высота | 2 190 | 2 745 | 2 770 |
| Колея, мм | 1 090 | 1 340 | 1 823 |
| Просвет, мм | 275 | 640 | 345 |

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

Правильно:
 $v = 3,6 \frac{s}{t}$,
 где v — скорость, км/ч;
 s — путь, м;
 t — время, с.

Неправильно:
 $v = 3,6 \frac{s}{t} \text{ km/h}$,
 где s — путь, м;
 t — время, с.

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

Правильно:
 $N \cdot m; N \cdot m$
 $A \cdot m^2; A \cdot m^2$
 $Pa \cdot s; Pa \cdot c$.

Неправильно:
 $Nm; Nm$
 $At^2; Am^2$
 $Pas; Pas.$

В машинописных текстах допускается точку не поднимать.

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

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

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

Правильно:
 $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}; Bt \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$
 $\frac{W}{m^2 \cdot K}; \frac{Bt}{m^2 \cdot K}$

Неправильно:
 $W/m^2/K; Bt/m^2/K$
 $\frac{W}{m^2}; \frac{Bt}{m^2}$
 K

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

Правильно:
 $m/s; m/c$
 $W/(m \cdot K); Bt/(m \cdot K)$.

Неправильно:
 $m/s; m/c$
 $W/m \cdot K; Bt/m \cdot K$.

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

Правильно:

80 км/ч

80 километров в час.

Неправильно:

80 км/час

80 км в час.

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

Приложение А
(справочное)

Единицы количества информации

Таблица А.1

| Наименование величины | Единица | | | Примечание | |
|-------------------------------------|--|--------------------|-----------------|---|--|
| | Наименование | Обозначение | | | |
| | | междуна- родное | русское | | |
| 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) | |

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

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

³⁾ Исторически сложилась такая ситуация, что с наименованием «байт» некорректно (вместо $1000 = 10^3$ принято $1024 = 2^{10}$) использовали (используют) приставки СИ: 1 Кбайт = 1024 байт, 1 Мбайт = 1024 Кбайт, 1 Гбайт = 1024 Мбайт и т. д. При этом обозначение Кбайт начинают с прописной буквы в отличие от строчной буквы «ю» для обозначения множителя 10^3 .

Приложение Б
(обязательное)

Правила образования когерентных производных единиц СИ

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

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

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

где v — скорость;

s — длина проходимого пути;

t — время движения материальной точки.

Подстановка вместо s и t обозначений их единиц СИ дает

$$[v] = [s]/[t] = 1 \text{ м/с}.$$

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

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

Пример — Если для образования единицы энергии используют уравнение

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

где E — кинетическая энергия;

m — масса материальной точки;

v — скорость движения материальной точки, — то для образования когерентной единицы энергии СИ используют, например, уравнение

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

или

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

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

Приложение В
(справочное)

Соотношение некоторых внесистемных единиц с единицами СИ

Таблица В.1

| Наименование величины | Наименование | Единица | | | Соотношение с единицей СИ | |
|--|--|----------------------|-----------------------|--|---------------------------|--|
| | | международное | Обозначение | | | |
| | | | русское | | | |
| Длина | ангстрем икс-единица | Å X | Å икс-ед. | $1 \cdot 10^{-10}$ м $1,00206 \cdot 10^{-13}$ м (приблизительно) | | |
| Площадь | барн | b | б | $1 \cdot 10^{-28}$ м ² | | |
| Масса | центнер | q | ц | 100 kg | | |
| Телесный угол | квадратный градус | € | € | $3,0462 \dots \cdot 10^{-4}$ sr | | |
| Сила, вес | дина | dyn | дин | $1 \cdot 10^{-5}$ N | | |
| | килограмм-сила | kgf | кгс | 9,80665 N (точно) | | |
| | килопонд | kp | — | 9,80665 N (точно) | | |
| | грамм-сила | gf | гс | $9,80665 \cdot 10^{-3}$ N (точно) | | |
| | понд | p | — | $9,80665 \cdot 10^{-3}$ N (точно) | | |
| | тонна-сила | tf | тс | 9806,65 N (точно) | | |
| Давление | килограмм-сила на квадратный сантиметр | kgf/cm ² | krc/cm ² | 98066,5 Pa (точно) | | |
| | килопонд на квадратный сантиметр | kp/cm ² | — | 98066,5 Pa (точно) | | |
| | миллиметр водяного столба | mm H ₂ O | мм вод.ст. | 9,80665 Pa (точно) | | |
| | миллиметр ртутного столба | mm Hg | мм рт.ст. | 133,322 Pa | | |
| | торр | Torr | — | 133,322 Pa | | |
| Напряжение (механическое) | килограмм-сила на квадратный миллиметр | kgf/mm ² | krc/mm ² | $9,80665 \cdot 10^6$ Pa (точно) | | |
| | килопонд на квадратный миллиметр | kp/mm ² | — | $9,80665 \cdot 10^6$ Pa (точно) | | |
| Работа, энергия | эрз | erg | эрз | $1 \cdot 10^{-7}$ J | | |
| Мощность | лошадиная сила | — | л.с. | 735,499 W | | |
| Динамическая вязкость | пуаз | P | П | 0,1 Pa·s | | |
| Кинематическая вязкость | стокс | St | Ст | $1 \cdot 10^{-4}$ м ² /s | | |
| Удельное электрическое сопротивление | ом-квадратный миллиметр на метр | Ω·mm ² /m | Ом·мм ² /м | $1 \cdot 10^{-6}$ Ω·м | | |
| Магнитный поток | максвелл | Mx | Мкс | $1 \cdot 10^{-8}$ Wb | | |
| Магнитная индукция | гаусс | Gs | Гс | $1 \cdot 10^{-4}$ T | | |
| Магнитодвижущая сила, разность магнитных потенциалов | тильберт | Gb | Гб | $(10/4\pi) A = 0,795775 A$ | | |

Окончание таблицы В.1

| Наименование величины | Наименование | Единица | | | Соотношение с единицей СИ |
|---|--|---|---|--|---------------------------|
| | | междуна- родное | Обозначение русское | | |
| Напряженность магнитного поля | эрстед | Ое | Э | $(10^3/4\pi) \text{ A/m} = 79,5775 \text{ A/m}$ | |
| Количество теплоты, термодинамический потенциал (внутренняя энергия, энталпия, изохорно-изотермический потенциал), теплота фазового превращения, теплота химической реакции | калория (международная) калория термохимическая калория 15-градусная | cal cal _{th} cal ₁₅ | кал кал _{тх} кал ₁₅ | 4,1868 J (точно) 4,1840 J (приблизительно) 4,1855 J (приблизительно) | |
| Поглощенная доза ионизирующего излучения, керма | рад | rad, rd | рад | 0,01 Gy | |
| 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 | P | $2,58 \cdot 10^{-4} \text{ C/Kg}$ (точно) | |
| Активность радионуклида в радиоактивном источнике (активность радионуклида) | киюри | Ci | Ки | $3,70 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$ (точно) | |
| Длина | микрон | μ | мк | $1 \cdot 10^{-6} \text{ m}$ | |
| Угол поворота | оборот | г | об | $2\pi \text{ rad} = 6,28 \text{ rad}$ | |
| Магнитодвижущая сила, разность магнитных потенциалов | ампер-виток | At | ав | 1 A | |
| Яркость | нит | nt | нт | 1 cd/m^2 | |
| Площадь | ар | а | а | 100 m^2 | |

Приложение Г
(рекомендуемое)

Рекомендации по выбору десятичных кратных и дольных единиц СИ

Г.1 Выбор десятичной кратной или дольной единицы СИ определяется удобством ее применения. Из многообразия кратных и дольных единиц, которые могут быть образованы с помощью приставок, выбирают единицу, позволяющую получать числовые значения, приемлемые на практике.

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

Г.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.

Г.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.

Г.2 В таблице Г.1 указаны рекомендуемые для применения кратные и дольные единицы СИ.

Представленные в таблице Г.1 кратные и дольные единицы СИ для данной величины не следует считать исчерпывающими, так как они могут не охватывать все величины, применяемые в развивающихся и вновь возникающих областях науки и техники. Тем не менее рекомендуемые кратные и дольные единицы СИ способствуют единству представления значений величин, относящихся к различным областям науки и техники.

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

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

Г.4 Для снижения вероятности ошибок при расчетах десятичные кратные и дольные единицы рекомендуется подставлять только в конечный результат, а в процессе вычислений все величины выражать в единицах СИ, заменяя приставками степенями числа 10.

Таблица Г.1

| Наименование величины | Обозначения | | | |
|------------------------------|-------------------------------------|--|---|--|
| | единиц СИ | рекомендуемых кратных и дольных единиц СИ | единиц, не входящих в СИ | кратных и дольных единиц, не входящих в СИ |
| Часть I Пространство и время | | | | |
| Плоский угол | rad; рад (радиан) | rgrad; мрад мград; мкрад | ...° (градус) ...' (минута) ...'' (секунда) | — |
| Телесный угол | sr; ср (стерадиан) | — | — | — |
| Длина | m; м (метр) | km; км см; см мм; мм μm; мкм нм; нм | — | — |
| Площадь | m ² ; м ² | km ² ; км ² dm ² ; дм ² см ² ; см ² мм ² ; мм ² | — | — |
| Объем, вместимость | m ³ ; м ³ | dm ³ ; дм ³ см ³ ; см ³ мм ³ ; мм ³ | l (L); л (литр) | hl (hL); гг dl (dL); дл cl (cL); сл ml (mL); мл |
| Время | s; с (секунда) | ks; кс ms; мс μs; мкс ns; нс | d; сут (сутки) h; ч (час) min; мин (минута) | — |
| Скорость | m/s; м/с | — | — | km/h; км/ч |
| Ускорение | t/s ² ; м/c ² | — | — | — |

Продолжение таблицы Г.1

| Наименование величины | Обозначения | | | |
|---|--|---|---|--|
| | единиц СИ | рекомендуемых кратных и дольных единиц СИ | единиц, не входящих в СИ | кратных и дольных единиц, не входящих в СИ |
| Часть II Периодические и связанные с ними явления | | | | |
| Частота периодического процесса | Hz; Гц (герц) | THz; ТГц GHz; ГГц MHz; МГц kHz; кГц | — | — |
| Частота вращения | s ⁻¹ ; c ⁻¹ | — | min ⁻¹ ; мин ⁻¹ | — |
| Часть III Механика | | | | |
| Масса | kg; кг (килограмм) | Mg; Mr g; г mg; мг μg; мкг | t; т (тонна) | Mt; Mt kt; кт dt; дт |
| Линейная плотность | kg/m; кг/м | mg/m; мг/м или g/km; г/км | — | — |
| Плотность (плотность массы) | kg/m ³ ; кг/м ³ | Mg/m ³ ; Mr/m ³ kg/dm ³ ; кг/дм ³ g/cm ³ ; г/см ³ | t/m ³ ; t/m ³ или kg/l; кг/л | g/ml; г/мл g/l; г/л |
| Количество движения | kg·m/s; кг·м/с | — | — | — |
| Момент количества движения | kg·m ² /s; кг·м ² /с | — | — | — |
| Момент инерции (динамический момент инерции) | kg·m ² ; кг·м ² | — | — | — |
| Сила, вес | N; Н (ньютон) | MN; МН kN; кН mN; мН μN; мкН | — | — |
| Момент силы | N·m; Н·м | MN·m; МН·м kN·m; кН·м mN·m; мН·м μN·m; мкН·м | — | — |
| Давление | Pa, Па (паскаль) | GPa; ГПа MPa; МПа kPa; кПа mPa; мПа μPa; мкПа | — | — |
| Нормальное напряжение; касательное напряжение | Pa, Па | GPa; ГПа MPa; МПа kPa; кПа | — | — |
| Динамическая вязкость | Pa·s; Па·с | mPa·s; мПа·с | — | — |
| Кинематическая вязкость | m ² /s; м ² /с | mm ² /s; мм ² /с | — | — |
| Поверхностное натяжение | N/m; Н/м | mN/m; мН/м | — | — |
| Энергия, работа | J; Дж (джоуль) | TJ; ТДж GJ; ГДж MJ; МДж kJ; кДж mJ; мДж | — | — |

Продолжение таблицы Г.1

| Наименование величины | Обозначения | | | |
|--|---|--|--------------------------|--|
| | единиц СИ | рекомендуемых кратных и дольных единиц СИ | единиц, не входящих в СИ | кратных и дольных единиц, не входящих в СИ |
| Мощность | W; Вт (ватт) | GW; ГВт MW; МВт kW; кВт mV; мВт μW; мкВт | — | — |
| Часть IV Термога | | | | |
| Термодинамическая температура | K; К (kelvin) | MK; MK kK; кК mK; мК μK; мкК | — | — |
| Температура Цельсия | °C; °С (градус Цельсия) | — | — | — |
| Температурный интервал | K; К °C; °С | — | — | — |
| Температурный коэффициент | K ⁻¹ ; K ⁻¹ | — | — | — |
| Теплота, количество теплоты | J; Дж | TJ; ТДж GJ; ГДж MJ; МДж kJ; кДж mJ; мДж | — | — |
| Тепловой поток | W; Вт | kW; кВт | — | — |
| Теплопроводность | W/(m·K); Вт/(м·К) | — | — | — |
| Коэффициент теплопередачи | W/(m ² ·K); Вт/(м ² ·К) | — | — | — |
| Теплоемкость | J/K; Дж/К | kJ/J; кДж/К | — | — |
| Удельная теплоемкость | J/(kg·K); Дж/(кг·К) | kJ/(kg·К); кДж/(кг·К) | — | — |
| Энтропия | J/K; Дж/К | kJ/J; кДж/К | — | — |
| Удельная энтропия | J/(kg·K); Дж/(кг·К) | kJ/(kg·К); кДж/(кг·К) | — | — |
| Удельное количество теплоты | J/kg; Дж/кг | MJ/kg; МДж/кг kJ/kg; кДж/кг | — | — |
| Удельная теплота фазового превращения | J/kg; Дж/кг | MJ/kg; МДж/кг kJ/kg; кДж/кг | — | — |
| Часть V Электричество и магнетизм | | | | |
| Электрический ток, сила электрического тока | A; А (ампер) | кА; кА mA; мА μA; мкА nA; нА pA; пА | — | — |
| Электрический заряд (количество электричества) | C; Кл (кулон) | кC; кКл μC; мкКл nC; нКл pC; пКл | A·h; А·ч (ампер-час) | — |

Продолжение таблицы Г.1

| Наименование величины | Обозначения | | | |
|---|--------------------------------------|---|--------------------------|--|
| | единиц СИ | рекомендуемых кратных и дольных единиц СИ | единиц, не входящих в СИ | кратных и дольных единиц, не входящих в СИ |
| Пространственная плотность электрического заряда | C/m ³ ; Кн/м ³ | C/mm ³ ; Кн/mm ³ MC/m ³ ; МКн/m ³ C/cm ³ ; Кн/cm ³ kC/m ³ ; кКн/m ³ mC/m ³ ; мКн/m ³ μC/m ³ ; мкКн/m ³ | — | — |
| Поверхностная плотность электрического заряда | C/m ² ; Кн/m ² | MC/m ² ; МКн/m ² C/mm ² ; Кн/mm ² C/cm ² ; Кн/cm ² kC/m ² ; кКн/m ² mC/m ² ; мКн/m ² μC/m ² ; мкКн/m ² | — | — |
| Напряженность электрического поля | V/m; В/м | MV/m; МВ/м kV/m; кВ/м V/mm; В/мм V/cm; В/см mV/m; мВ/м μV/m; мкВ/м | — | — |
| Электрическое напряжение, электрический потенциал, разность электрических потенциалов, электродвигущая сила | V; В (вольт) | MV; МВ kV; кВ mV; мВ μV; мкВ nV; нВ | — | — |
| Электрическое смещение | C/m ² ; Кн/m ² | C/cm ² ; Кн/cm ² kC/cm ² ; кКн/cm ² mC/m ² ; мКн/m ² μC/m ² ; мкКн/m ² | — | — |
| Поток электрического смещения | C; Кл | MC; МКл kC; кКл mC; мКл | — | — |
| Электрическая емкость | F; Ф (фарад) | mF; мФ μF; мкФ nF; нФ pF; пФ fF; фФ aF; аФ | — | — |
| Диэлектрическая проницаемость, электрическая постоянная | F/m; Ф/м | pF/m; нФ/м | — | — |
| Поляризованность | C/m ² ; Кн/m ² | C/cm ² ; Кн/cm ² kC/cm ² ; кКн/cm ² mC/m ² ; мКн/m ² μC/m ² ; мкКн/m ² | — | — |
| Электрический момент диполя | C·м; Кл·м | — | — | — |
| Плотность электрического тока | A/m ² ; А/м ² | MA/m ² ; МА/м ² A/mm ² ; А/мм ² A/cm ² ; А/см ² kA/m ² ; кА/м ² | — | — |

Продолжение таблицы Г.1

| Наименование величины | Обозначения | | | |
|---|-------------------------------------|---|--------------------------|--|
| | единиц СИ | рекомендуемых кратных и дольных единиц СИ | единиц, не входящих в СИ | кратных и дольных единиц, не входящих в СИ |
| Линейная плотность электрического тока | A/m; A/м | kA/m; kA/m A/mm; A/mm A/cm; A/cm | — | — |
| Напряженность магнитного поля | A/m; A/м | kA/m; kA/m A/mm; A/mm A/cm; A/cm | — | — |
| Магнитодвижущая сила, разность магнитных потенциалов, магнитный потенциал | A; А (ампер) | kA; kA mA; mA | — | — |
| Магнитная индукция, плотность магнитного потока | T; Тл (тесла) | mT; мТл μT; мкТл nT; нТл | — | — |
| Магнитный поток | Wb; Вб (вебер) | mWb; мВб | — | — |
| Магнитный векторный потенциал | T·m; Тл·м | kT·m; кТл·м | — | — |
| Индуктивность, взаимная индуктивность | H; Гн (генри) | kH; кГн mH; мГн μH; мкГн nH; нГн pH; пГн | — | — |
| Магнитная проницаемость, магнитная постоянная | H/m; Гн/м | μH/m; мкГн/м nH/m; нГн/м | — | — |
| Магнитный момент | A·m ² ; A·м ² | — | — | — |
| Намагниченность | A/m; A/м | kA/m; kA/m A/mm; A/mm | — | — |
| Магнитная поляризация | T; Тл | mT; мТл | — | — |
| Электрическое сопротивление, активное сопротивление, модуль полного сопротивления, реактивное сопротивление | Ω; Ом (ом) | TΩ; ТОм GΩ; ГОм MΩ; МОм kΩ; кОм mΩ; мОм μΩ; мкОм | — | — |
| Электрическая проводимость, активная проводимость, модуль полной проводимости | S; См (сименс) | kS; кСм mS; мСм μS; мкСм nS; нСм pS; пСм | — | — |
| Реактивная проводимость | S; См | kS; кСм mS; мСм μS; мкСм | — | — |
| Разность фаз, фазовый сдвиг, угол сдвига фаз | rad; радиан) | mrad; мрад μrad; мкрад | ...° (градус) | — |

Продолжение таблицы Г.1

| Наименование величины | Обозначения | | | |
|---|--|--|---|---|
| | единиц СИ | рекомендуемых кратных и дольных единиц СИ | единиц, не входящих в СИ | кратных и дольных единиц, не входящих в СИ |
| Удельное электрическое сопротивление | $\Omega \cdot \text{м}$; $\text{Ом} \cdot \text{м}$ | $\text{G}\Omega \cdot \text{м}$; $\text{G}\text{Ом} \cdot \text{м}$ $\text{M}\Omega \cdot \text{м}$; $\text{M}\text{Ом} \cdot \text{м}$ $\text{k}\Omega \cdot \text{м}$; $\text{k}\text{Ом} \cdot \text{м}$ $\Omega \cdot \text{см}$; $\text{Ом} \cdot \text{см}$ $\text{m}\Omega \cdot \text{м}$; $\text{m}\text{Ом} \cdot \text{м}$ $\mu\Omega \cdot \text{м}$; $\mu\text{Ом} \cdot \text{м}$ $\text{n}\Omega \cdot \text{м}$; $\text{n}\text{Ом} \cdot \text{м}$ | — | — |
| Удельная электрическая проводимость | $\text{S}/\text{м}$; $\text{См}/\text{м}$ | $\text{MS}/\text{м}$; $\text{MСм}/\text{м}$ $\text{kS}/\text{м}$; $\text{kСм}/\text{м}$ | — | — |
| Магнитное сопротивление | H^{-1} ; Г^{-1} | — | — | — |
| Магнитная проводимость | H ; Гн | — | — | — |
| Активная мощность | W ; Вт | TW ; TВт GW ; ГВт MW ; МВт kW ; кВт mW ; мВт μW ; мкВт nW ; нВт | $\text{V}\cdot\text{A}$; $\text{B}\cdot\text{A}$ (вольт-ампер — единица полной мощности) var ; вар (вар — единица реактивной мощности) | — |
| Энергия | J ; Дж | TJ ; TДж GJ ; ГДж MJ ; МДж kJ ; кДж | — eV ; эВ (электрон-вольт) | $\text{kW}\cdot\text{h}$; $\text{кВт}\cdot\text{ч}$ (киловатт-час) — |
| Часть VI Свет и связанные с ним электромагнитные излучения | | | | |
| Длина волны | м ; м | мм ; мкм нм ; нм пм ; пм | — | — |
| Волновое число | m^{-1} ; м^{-1} | cm^{-1} ; см^{-1} | — | — |
| Энергия излучения | J ; Дж | — | — | — |
| Поток излучения, мощность излучения | W ; Вт | — | — | — |
| Сила излучения | W/sr ; $\text{Вт}/\text{ср}$ | — | — | — |
| Спектральная плотность силы излучения | $\text{W}/(\text{sr}\cdot\text{м})$; $\text{Вт}/(\text{ср}\cdot\text{м})$ | — | — | — |
| Энергетическая яркость | $\text{W}/(\text{sr}\cdot\text{м}^2)$; $\text{Вт}/(\text{ср}\cdot\text{м}^2)$ | — | — | — |
| Спектральная плотность энергетической яркости | $\text{W}/(\text{sr}\cdot\text{м}^3)$; $\text{Вт}/(\text{ср}\cdot\text{м}^3)$ | — | — | — |
| Облученность | $\text{W}/\text{м}^2$; $\text{Вт}/\text{м}^2$ | — | — | — |
| Спектральная плотность облученности (энергетической освещенности) | $\text{W}/\text{м}^3$; $\text{Вт}/\text{м}^3$ | — | — | — |
| Энергетическая светимость | $\text{W}/\text{м}^2$; $\text{Вт}/\text{м}^2$ | — | — | — |

Продолжение таблицы Г.1

| Наименование величины | Обозначения | | | |
|---|---|---|--------------------------|--|
| | единиц СИ | рекомендуемых кратных и дольных единиц СИ | единиц, не входящих в СИ | кратных и дольных единиц, не входящих в СИ |
| Сила света | cd; кд (кандела) | — | — | — |
| Световой поток | lm; лм (люмен) | — | — | — |
| Световая энергия | lm·s; лм·с | — | lm·h; лм·ч | — |
| Яркость | cd/m ² ; кд/м ² | — | — | — |
| Светимость | lm/m ² ; лм/м ² | — | — | — |
| Освещенность | lx; лк (люкс) | — | — | — |
| Световая экспозиция | lx·s; лк·с | — | — | — |
| Световая эффективность | lm/W; лм/Вт | — | — | — |
| Часть VII Акустика | | | | |
| Период | s; с | ms; мс μs; мкс | — | — |
| Частота периодического процесса | Hz; Гц | MHz; МГц kHz; кГц | — | — |
| Длина волны | m; м | mm; мм | — | — |
| Звуковое давление | Pa; Па | мPa; мПа μPa; мкПа | — | — |
| Скорость колебания частицы | m/s; м/с | mm/s; мм/с | — | — |
| Объемная скорость | m ³ /s; м ³ /с | — | — | — |
| Скорость звука | m/s; м/с | — | — | — |
| Поток звуковой энергии, звуковая мощность | W; Вт | kW; кВт mW; мВт μW; мкВт pW; нВт | — | — |
| Интенсивность звука | W/m ² ; Вт/м ² | мW/m ² ; мВт/м ² μW/m ² ; мкВт/м ² pW/m ² ; нВт/м ² | — | — |
| Удельное акустическое сопротивление | Pa·s/m; Па·с/м | — | — | — |
| Акустическое сопротивление | Pa·s/m ³ ; Па·с/м ³ | — | — | — |
| Механическое сопротивление | N·s/m; Н·с/м | — | — | — |
| Эквивалентная площадь поглощения поверхностью или предметом | m ² ; м ² | — | — | — |
| Время реверберации | s; с | — | — | — |
| Часть VIII Физическая химия и молекулярная физика | | | | |
| Количество вещества | mol; моль (мол) | kmol; кмоль mmol; ммоль μmol; мкмоль | — | — |
| Молярная масса | kg/mol; кг/моль | g/mol; г/моль | — | — |

Окончание таблицы Г.1

| Наименование величины | Обозначения | | | |
|--|--|---|--|--|
| | единиц СИ | рекомендуемых кратных и дольных единиц СИ | единиц, не входящих в СИ | кратных и дольных единиц, не входящих в СИ |
| Молярный объем | m^3/mol ; $\text{м}^3/\text{моль}$ | dm^3/mol ; $\text{дм}^3/\text{моль}$ cm^3/mol ; $\text{см}^3/\text{моль}$ | l/mol ; $\text{л}/\text{моль}$ (L/mol) | — |
| Молярная внутренняя энергия | J/mol ; $\text{Дж}/\text{моль}$ | kJ/mol ; $\text{кДж}/\text{моль}$ | — | — |
| Молярная энталпия | J/mol ; $\text{Дж}/\text{моль}$ | kJ/mol ; $\text{кДж}/\text{моль}$ | — | — |
| Химический потенциал | J/mol ; $\text{Дж}/\text{моль}$ | kJ/mol ; $\text{кДж}/\text{моль}$ | — | — |
| Молярная теплоемкость | $\text{J/(mol}\cdot\text{K)}$; $\text{Дж}/(\text{моль}\cdot\text{К})$ | — | — | — |
| Молярная энтропия | $\text{J/(mol}\cdot\text{K)}$; $\text{Дж}/(\text{моль}\cdot\text{К})$ | — | — | — |
| Молярная концентрация компонента | mol/m^3 ; $\text{моль}/\text{м}^3$ | mol/dm^3 ; $\text{моль}/\text{дм}^3$ kmol/m^3 ; $\text{кмоль}/\text{м}^3$ | mol/l ; $\text{моль}/\text{л}$ (mol/L) | — |
| Удельная адсорбция | mol/kg ; $\text{моль}/\text{кг}$ | mmol/kg ; $\text{ммоль}/\text{кг}$ | — | — |
| Массовая концентрация компонента | kg/m^3 ; $\text{кг}/\text{м}^3$ | mg/m^3 ; $\text{мг}/\text{м}^3$ mg/dm^3 ; $\text{мг}/\text{дм}^3$ | mg/l ; $\text{мг}/\text{л}$ (mg/L) | — |
| Часть IX Ионизирующие излучения | | | | |
| Поглощенная доза ионизирующего излучения, керма | Gy ; Гр (грей) | TGy ; TГр GGy ; ГГр MGy ; MГр kGy ; кГр mGy ; мГр μGy ; мкГр | — | — |
| Активность нуклида в радиоактивном источнике (активность радионуклида) | Bq ; Бк (беккерель) | EBq ; ЭБк PBq ; ПБк TBq ; ТБк GBq ; ГБк MBq ; МБк kBq ; кБк | — | — |
| Эквивалентная доза ионизирующего излучения, эффективная доза ионизирующего излучения | Sv ; Зв (зиверт) | mSv ; мЗв | — | — |

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

Таблица Г.2

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

Приложение Д
(справочное)

Библиография

- [1] РМГ 29—99 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения. — Минск: МГС по стандартизации, метрологии и сертификации, 2000
- [2] Международная система единиц (СИ). — Севр, Франция: МБМВ, 1998
- [3] Международная температурная шкала 1990 г. (МТШ—90). — ВНИИМ им. Д.И. Менделеева, 1992
- [4] Отчет ХХI Генеральной конференции по мерам и весам (октябрь 1999 г.). — Севр, Франция: МБМВ, 1999
- [5] Таблицы стандартных справочных данных. Фундаментальные физические константы. ГССД 1—87. — М.: Изд-во стандартов, 1989
- [6] Международный стандарт МЭК 27-3 Логарифмические величины и единицы. — Женева: МЭК, 1989 (Изменение № 1, 03.2000)
- [7] Международный стандарт МЭК 60027-2 Телекоммуникация и электроника. — Женева: МЭК, 2000

УДК 53.081:006.354

МКС 17.020

Т80

ОКСТУ 0008

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

Редактор *Е.В. Лукьянова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 20.08.2018. Подписано в печать 13.08.2018. Формат 60×84 $\frac{1}{2}$ г. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,36. Тираж 36 экз. Зак. 709.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001 Москва, Гранатный пер., 4
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru

к ГОСТ 8.417—2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин

| В каком месте | Должно быть |
|--|--|
| Пункты 5.1, 5.2, 5.2.3. Таблицы 1—4. Графа «Размерность» | Все обозначения размерностей должны быть набраны прямым шрифтом. |

(ИУС № 12 2003 г.)

Поправка к ГОСТ 8.417—2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин

| В каком месте | Напечатано | Должно быть |
|--|---|---|
| Стр. 1 Таблица 4. Подзаголовок «русское» для «Теплоемкость системы, энтропия системы» | Дата введения — 2013—09—01 Дж/к | Дата введения — 2003—09—01 Дж/К |
| Таблица 6. Пункт 4. Подзаголовок «Значение» | где f_1/f_2 — частоты | где f_1, f_2 — частоты |
| примечание 2 Пункт 8.8. Первый абзац «Неправильно» | 20 dB (re 20 μ P3) Ат ² : | 20 dB (re 20 μ Pa) Ам ² : |
| Таблица Г.1. Часть I. Подзаголовок «рекомендуемых кратных и дольных единиц СИ» для «Наименование величины» | | |
| Плоский угол | rнrad, | mrad; |
| Площадь | drn ² ; | dm ² ; |
| подзаголовок «единиц СИ» для «Наименование величины» | | |
| Ускорение | τ/s ² ; | m/s ² ; |

(ИУС № 2 2019 г.)

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

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

ГОСТ
2.308—
2011

Единая система конструкторской документации
УКАЗАНИЯ ДОПУСКОВ ФОРМЫ
И РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Издание официальное



Москва
Стандартинформ
2012

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ФГУП «ВНИИМаш»), Автономной некоммерческой организацией «Научно-исследовательский центр CALS-технологий «Прикладная логистика» (АНО НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика»)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 12 мая 2011 г. № 39)

За принятие стандарта проголосовали:

| Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97 | Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97 | Сокращенное наименование национального органа по стандартизации |
|---|------------------------------------|---|
| Азербайджан | AZ | Азстандарт |
| Армения | AM | Минэкономики Республики Армения |
| Беларусь | BY | Госстандарт Республики Беларусь |
| Казахстан | KZ | Госстандарт Республики Казахстан |
| Кыргызстан | KG | Кыргызстандарт |
| Молдова | MD | Молдова-Стандарт |
| Российская Федерация | RU | Росстандарт |
| Таджикистан | TJ | Таджикстандарт |
| Узбекистан | UZ | Узстандарт |
| Украина | UA | Госпотребстандарт Украины |

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 августа 2011 г. № 211-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 2.308—2011 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2012 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 2.308—79

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Январь 2012 г.

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта публикуется в указателе «Национальных стандартов».

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе «Национальные стандарты», а текст изменений — в информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Национальные стандарты»

© Стандартинформ, 2012

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

Единая система конструкторской документации

УКАЗАНИЯ ДОПУСКОВ ФОРМЫ
И РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Unified system of design documentation. Representation of limits of forms and surface lay-out on drawings

Дата введения — 2012—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает правила указания допусков формы и расположения поверхностей в графических документах на изделия всех отраслей промышленности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 2.052—2006 Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия. Общие положения

ГОСТ 24642—81* Основные нормы взаимозаменяемости. Допуски формы и расположения поверхностей. Основные термины и определения

ГОСТ 24643—81 Основные нормы взаимозаменяемости. Допуски формы и расположения поверхностей. Числовые значения

ГОСТ 30893.2—2002 (ISO 2768-2—89) Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Допуски формы и расположения поверхностей, не указанные индивидуально

П р и м е ч а н и е — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 24642, а также следующий термин с соответствующим определением:

3.1

плоскость обозначений и указаний: Плоскость в модельном пространстве, на которую выводится визуально воспринимаемая информация, содержащая значения атрибутов модели, технические требования, обозначения и указания.

[ГОСТ 2.052—2006, статья 3.1.8]

* С 1 января 2012 г. на территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 53442—2009.



4 Общие положения

4.1 Допуски формы и расположения поверхностей в графических документах указывают с использованием условных обозначений (графических символов) или текстом в технических требованиях в случае отсутствия таких символов.

4.2 Графические символы (знаки) для указания допуска формы и расположения поверхностей приведены в таблице 1.

Формы и размеры знаков приведены в приложении А.

Примеры указания допусков формы и расположения поверхностей приведены в приложении Б и ИСО 1101 [1].

Таблица 1

| Группа допусков | Вид допуска | Знак |
|--|--|------|
| Допуск формы | Допуск прямолинейности | — |
| | Допуск плоскостности | |
| | Допуск круглости | |
| | Допуск цилиндричности | |
| | Допуск профиля продольного сечения | = |
| Допуск расположения | Допуск параллельности | // |
| | Допуск перпендикулярности | ⊥ |
| | Допуск наклона | < |
| | Допуск соосности | ◎ |
| | Допуск симметричности | ≡ |
| | Позиционный допуск | ⊕ |
| | Допуск пересечения осей | × |
| Суммарные допуски формы и расположения | Допуск радиального биения Допуск торцового биения Допуск биения в заданном направлении | |
| | Допуск полного радиального биения Допуск полного торцового биения | |
| | Допуск формы заданного профиля | |
| | Допуск формы заданной поверхности | |

Примечание — Суммарные допуски формы и расположения поверхностей, для которых не установлены отдельные графические знаки, обозначают знаками составных допусков в следующей последовательности: знак допуска расположения, знак допуска формы.

Например:

// — знак суммарного допуска параллельности и плоскостности;

⊥ — знак суммарного допуска перпендикулярности и плоскостности;

< — знак суммарного допуска наклона и плоскостности.

4.3 Допуски формы и расположения поверхностей и их значения в электронных моделях изделий указывают в плоскостях обозначений и указаний в соответствии с ГОСТ 2.052.

4.4 Числовые значения допусков формы и расположения поверхностей — по ГОСТ 24643.

4.5 Допуски формы и расположения поверхностей допускается указывать текстом в технических требованиях, как правило, в том случае, если отсутствует знак вида допуска.

4.6 При указании допуска формы и расположения поверхностей в технических требованиях текст должен содержать:

- вид допуска;

- указание поверхности или другого элемента, для которого задается допуск (для этого используют буквенное обозначение или конструктивное наименование, определяющее поверхность);

- числовое значение допуска в миллиметрах;

- указание баз, относительно которых задается допуск (для допусков расположения и суммарных допусков формы и расположения);

- указание о зависимых допусках формы или расположения (в соответствующих случаях).

4.7 При необходимости нормирования допусков формы и расположения, не указанных в графическом документе числовыми значениями и не ограничиваемых другими указанными в графическом документе допусками формы и расположения, в технических требованиях должна быть приведена общая запись о неуказанных допусках формы и расположения со ссылкой на ГОСТ 30893.2.

Например:

«Общие допуски формы и расположения — по ГОСТ 30893.2 — К» или «ГОСТ 30893.2 — К» (К — класс точности общих допусков формы и расположения по ГОСТ 30893.2).

5 Нанесение обозначений допусков

5.1 При условном обозначении данные о допусках формы и расположения поверхностей указывают в прямоугольной рамке, разделенной на две и более части (см. рисунки 1, 2), в которых помещают:

- в первой — знак допуска по таблице 1;

- во второй — числовое значение допуска в миллиметрах;

- в третьей и последующих — буквенное обозначение базы (баз) или буквенное обозначение поверхности, с которой связан допуск расположения (см. 6.7; 6.9).

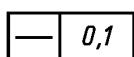


Рисунок 1

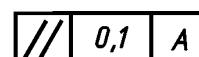


Рисунок 2

5.2 Рамки следует выполнять сплошными тонкими линиями. Высота цифр, букв и знаков, вписываемых в рамки, должна быть равна размеру шрифта размерных чисел.

Графическое изображение рамки приведено в приложении А.

5.3 Рамку располагают горизонтально. В необходимых случаях допускается вертикальное расположение рамки.

Не допускается пересекать рамку какими-либо линиями.

5.4 Рамку соединяют с элементом, к которому относится допуск, сплошной тонкой линией, заканчивающейся стрелкой (см. рисунок 3).

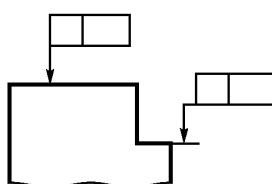


Рисунок 3

Соединительная линия может быть прямой или ломаной, но направление отрезка соединительной линии, заканчивающегося стрелкой, должно соответствовать направлению измерения отклонения. Соединительную линию отводят от рамки, как показано на рисунке 4.

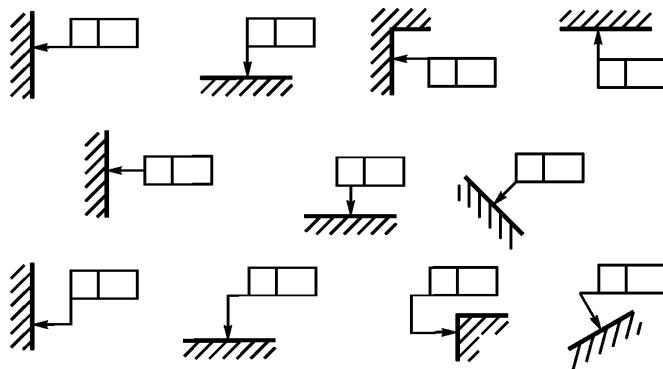


Рисунок 4

В необходимых случаях допускается:

- проводить соединительную линию от второй (последней) части рамки (см. рисунок 5а);
- заканчивать соединительную линию стрелкой и со стороны материала детали (см. рисунок 5б).

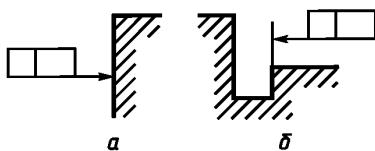


Рисунок 5

5.5 Если допуск относится к поверхности или ее профилю, то рамку соединяют с контурной линией поверхности или ее продолжением, при этом соединительная линия не должна быть продолжением размерной линии (см. рисунки 6, 7).

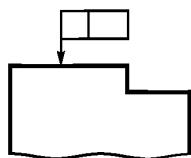


Рисунок 6

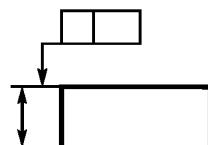


Рисунок 7

5.6 Если допуск относится к оси или плоскости симметрии, то соединительная линия должна быть продолжением размерной линии (см. рисунки 8а и 8б). При недостатке места стрелку размерной линии допускается совмещать со стрелкой соединительной линии (см. рисунок 8в).

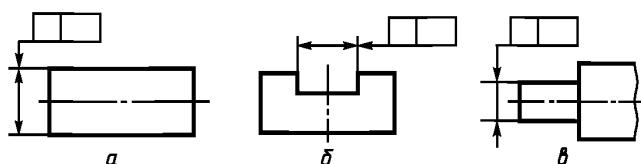


Рисунок 8

Если размер элемента уже указан один раз, то на других размерных линиях данного элемента, используемых для условного обозначения допуска формы и расположения, его не указывают. Размер-

ную линию без размера следует рассматривать как составную часть условного обозначения допуска формы или расположения (см. рисунок 9).

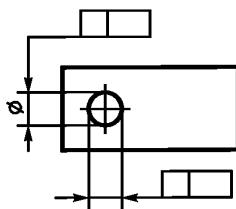


Рисунок 9

5.7 Если допуск относится к боковым сторонам резьбы, то рамку соединяют с изображением в соответствии с рисунком 10а.

Если допуск относится к оси резьбы, то рамку соединяют с изображением в соответствии с рисунком 10б.

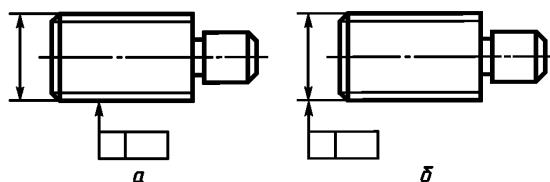


Рисунок 10

5.8 Если допуск относится к общей оси (плоскости симметрии) и из чертежа ясно, для каких поверхностей данная ось (плоскость симметрии) является общей, то рамку соединяют с осью (плоскостью симметрии) (см. рисунки 11а и 11б).

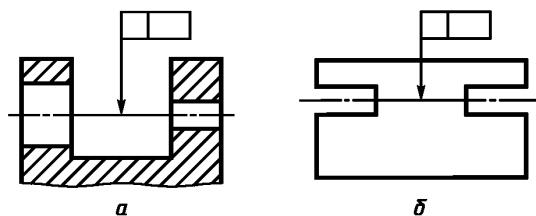


Рисунок 11

5.9 Перед числовым значением допуска следует указывать:

- символ \emptyset , если круговое или цилиндрическое поле допуска указывают диаметром (см. рисунок 12а);

- символ R , если круговое или цилиндрическое поле допуска указывают радиусом (см. рисунок 12б);

- символ T , если допуски симметричности, пересечения осей, формы заданного профиля и заданной поверхности, а также позиционные допуски (для случая, когда поле позиционного допуска ограничено двумя параллельными прямыми или плоскостями) указывают в диаметральном выражении (см. рисунок 12в);

- символ $T/2$ для тех же видов допусков, если их указывают в радиусном выражении (см. рисунок 12г);

- слово «сфера» и символ \emptyset или R , если поле допуска сферическое (см. рисунок 12д).

ГОСТ 2.308—2011

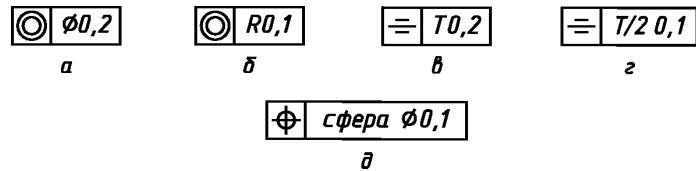


Рисунок 12

5.10 Числовые значения допуска формы и расположения поверхностей, указанные в рамке (см. рисунок 13а), относятся ко всей длине поверхности. Если допуск относится к любому участку поверхности заданной длины (или площади), то заданную длину (или площадь) указывают рядом с допуском и отделяют от него наклонной линией (см. рисунки 13б и 13в), которая не должна касаться рамки.

Если необходимо назначить допуск на всей длине поверхности и на заданной длине, то допуск на заданной длине указывают под допуском на всей длине (см. рисунки 13в, 13г).

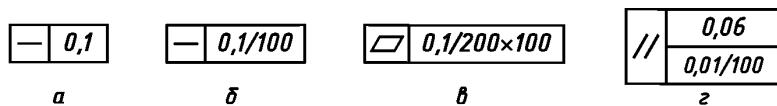


Рисунок 13

5.11 Если допуск должен относиться к участку, расположенному в определенном месте элемента, то этот участок обозначают штрихпунктирной линией и ограничивают размерами согласно рисунку 14.

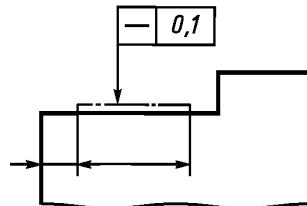


Рисунок 14

5.12 Если необходимо задать выступающее поле допуска расположения, то после числового значения допуска указывают символ (P) .

Контур выступающей части нормируемого элемента ограничивают тонкой сплошной линией, а длину и расположение выступающего поля допуска — размерами (см. рисунок 15).

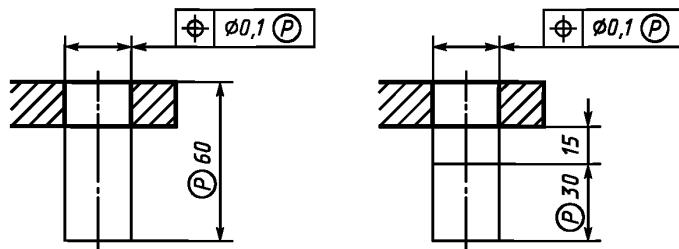


Рисунок 15

5.13 Надписи, дополняющие данные, приведенные в рамке допуска, следует наносить над рамкой, под ней или как показано на рисунке 16.

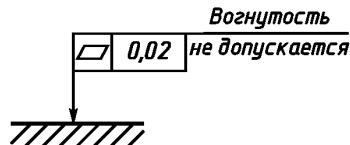


Рисунок 16

5.14 Если для одного элемента необходимо задать два разных вида допуска, то допускается рамки объединять и располагать их согласно рисунку 17 (верхнее обозначение).

Если для поверхности требуется указать одновременно условное обозначение допуска формы или расположения и ее буквенное обозначение, используемое для нормирования другого допуска, то рамки с обоими условными обозначениями допускается располагать рядом на соединительной линии (см. рисунок 17, нижнее обозначение).

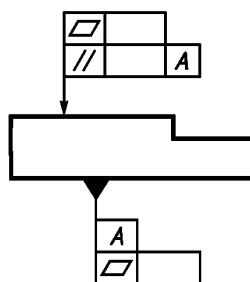


Рисунок 17

5.15 Повторяющиеся одинаковые или разные виды допусков, обозначаемые одним и тем же знаком, имеющие одинаковые числовые значения и относящиеся к одним и тем же базам, допускается указывать один раз в рамке, от которой отходит одна соединительная линия, разветвляемая затем ко всем нормируемым элементам (см. рисунок 18).

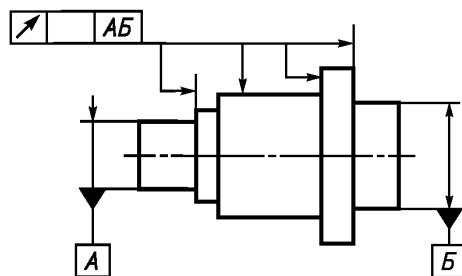


Рисунок 18

5.16 Допуски формы и расположения симметрично расположенных элементов на симметричных деталях указывают один раз.

6 Обозначение баз

6.1 Базы обозначают зачерненным треугольником, который соединяют при помощи соединительной линии с рамкой. При выполнении графического документа с помощью выводных устройств ЭВМ допускается треугольник, обозначающий базу, не зачернять.

ГОСТ 2.308—2011

Треугольник, обозначающий базу, должен быть равносторонним, высотой, приблизительно равной размеру шрифта размерных чисел.

6.2 Если базой является поверхность или ее профиль, то основание треугольника располагают на контурной линии поверхности (см. рисунок 19а) или на ее продолжении (см. рисунок 19б). При этом соединительная линия не должна быть продолжением размерной линии.

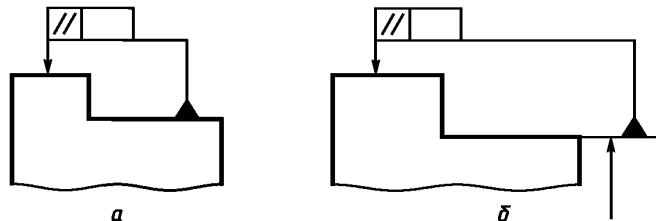


Рисунок 19

6.3 Если базой является ось или плоскость симметрии, то треугольник располагают на конце размерной линии (см. рисунок 18).

В случае недостатка места стрелку размерной линии допускается заменять треугольником, обозначающим базу (см. рисунок 20).

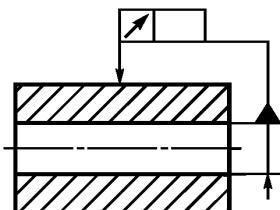


Рисунок 20

Если базой является общая ось (см. рисунок 21а) или плоскость симметрии (см. рисунок 21б) и из чертежа ясно, для каких поверхностей ось (плоскость симметрии) является общей, то треугольник располагают на оси.

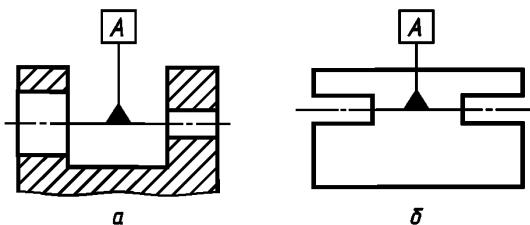


Рисунок 21

6.4 Если базой является ось центровых отверстий, то рядом с обозначением базовой оси делают надпись «Ось центров» (см. рисунок 22).

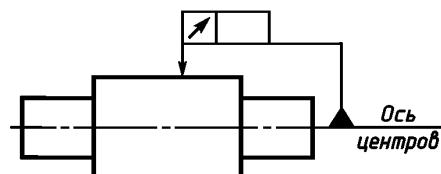


Рисунок 22

Допускается обозначать базовую ось центровых отверстий в соответствии с рисунком 23.

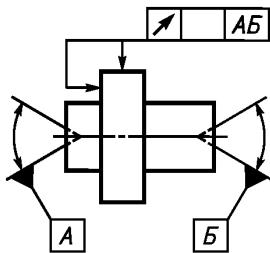


Рисунок 23

6.5 Если базой является определенная часть элемента, то ее обозначают штрихпунктирной линией и ограничивают размерами в соответствии с рисунком 24.

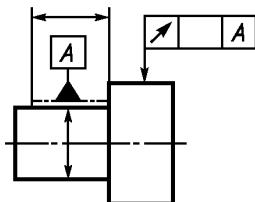


Рисунок 24

Если базой является определенное место элемента, то оно должно быть определено размерами согласно рисунку 25.

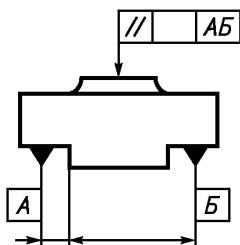


Рисунок 25

6.6 Если нет необходимости выделять как базу ни одну из поверхностей, то треугольник заменяют стрелкой (см. рисунок 26).

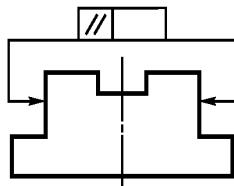


Рисунок 26

6.7 Если соединение рамки с базой или другой поверхностью, к которой относится отклонение расположения, затруднительно, то поверхность обозначают прописной буквой, вписываемой в третью часть рамки. Этую же букву вписывают в рамку, которую соединяют собазначаемой поверхностью линией,

ГОСТ 2.308—2011

заканчивающейся треугольником, если обозначают базу (см. рисунок 27а), или стрелкой, если обозначаемая поверхность не является базой (см. рисунок 27б). При этом букву следует располагать параллельно основной надписи.

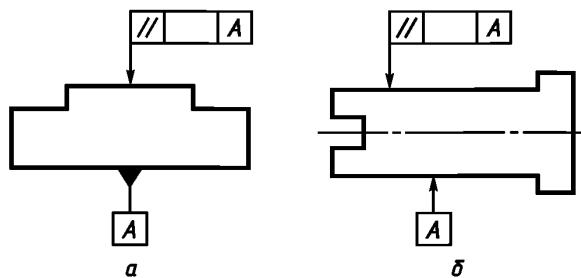


Рисунок 27

6.8 Если размер элемента уже указан один раз, то на других размерных линиях данного элемента, используемых для условного обозначения базы, его не указывают. Размерную линию без размера следует рассматривать как составную часть условного обозначения базы (см. рисунок 28).

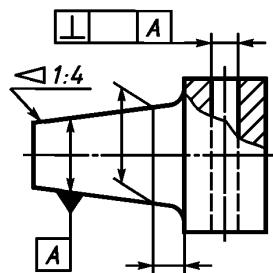


Рисунок 28

6.9 Если два или несколько элементов образуют объединенную базу и их последовательность не имеет значения (например, они имеют общую ось или плоскость симметрии), то каждый элемент обозначают самостоятельно и все буквы вписывают подряд в третью часть рамки (см. рисунки 25, 29).

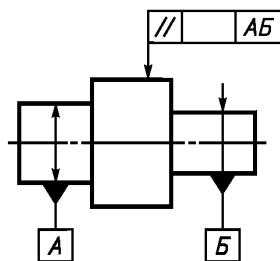


Рисунок 29

6.10 Если необходимо задать допуск расположения относительно комплекта баз, то буквенные обозначения баз указывают в самостоятельных частях (третьей и далее) рамки. В этом случае базы записывают в порядке убывания числа степеней свободы, лишенных ими (см. рисунок 30).

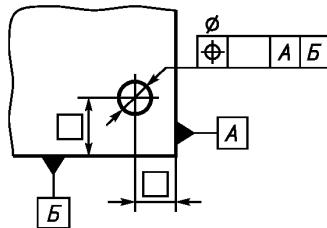


Рисунок 30

7 Указания номинального расположения

Линейные и угловые размеры, определяющие номинальное расположение и (или) номинальную форму элементов, ограниченных допуском, при назначении позиционного допуска, допуска наклона, допуска формы заданной поверхности или заданного профиля указывают в графическом документе без предельных отклонений и заключают в прямоугольные рамки (см. рисунок 31).

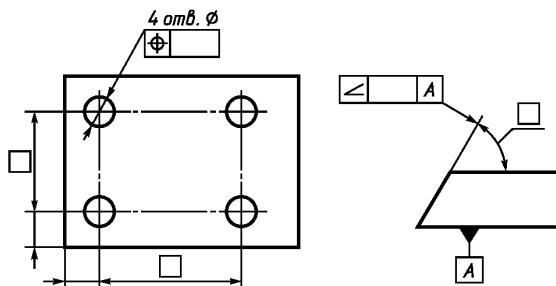


Рисунок 31

8 Обозначение зависимых допусков

8.1 Зависимые допуски формы и расположения обозначают условным знаком, Ⓜ , который помещают:

- после числового значения допуска, если зависимый допуск связан с действительными размерами рассматриваемого элемента (см. рисунок 32а);
- после буквенного обозначения базы (см. рисунок 32б) или без буквенного обозначения в третьей части рамки (рисунок 32г), если зависимый допуск связан с действительными размерами базового элемента;
- после числового значения допуска и буквенного обозначения базы (см. рисунок 32в) или без буквенного обозначения (см. рисунок 32д), если зависимый допуск связан с действительными размерами рассматриваемого и базового элементов.

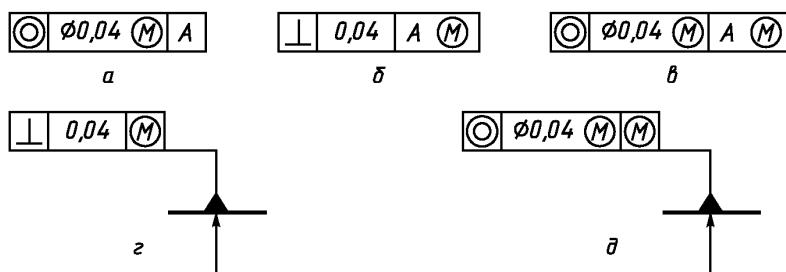
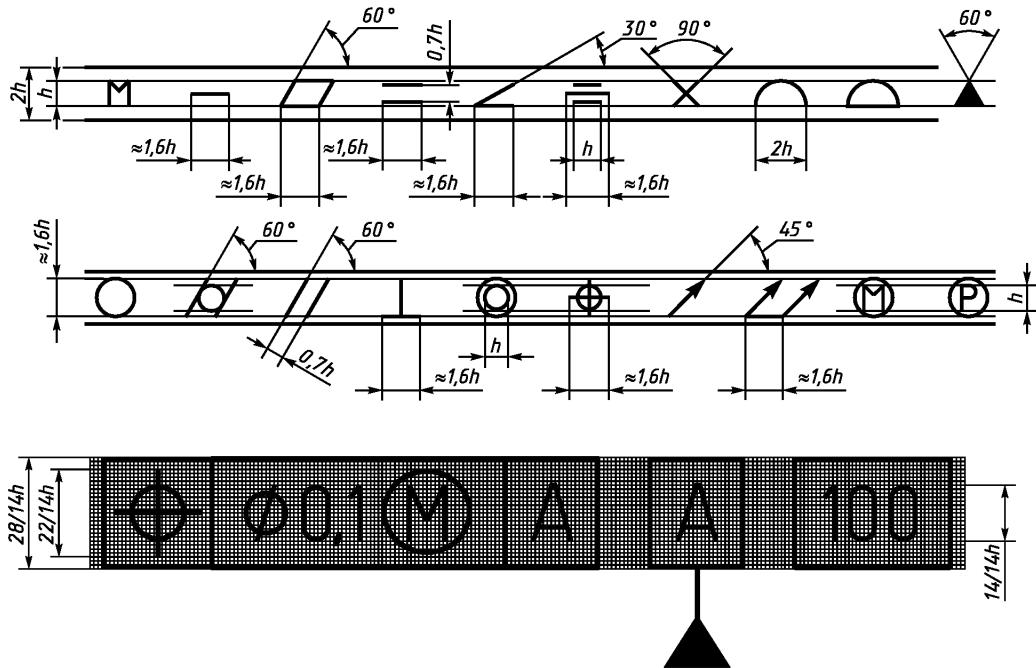


Рисунок 32

8.2 Если допуск расположения или формы не указан как зависимый, то его считают независимым.

Приложение А
(справочное)

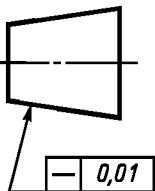
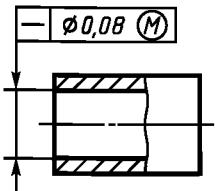
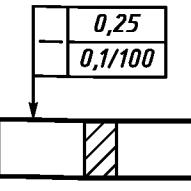
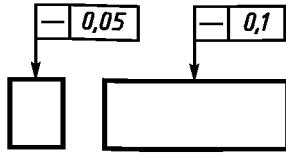
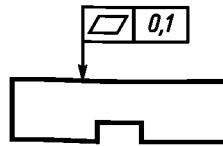
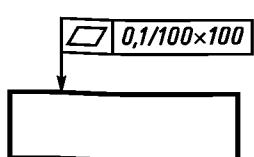
Формы и размеры знаков



Приложение Б
(справочное)

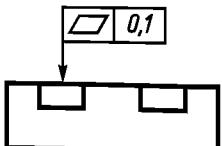
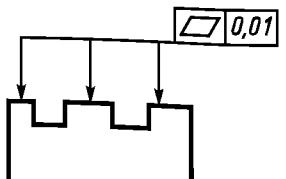
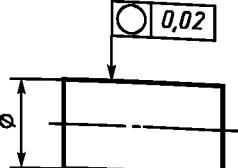
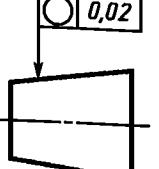
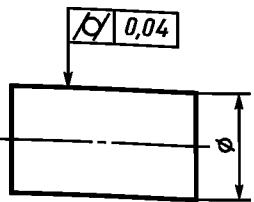
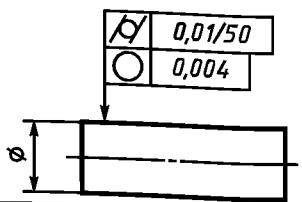
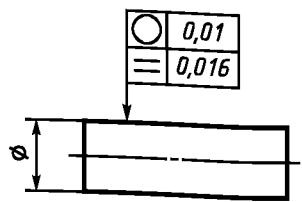
Примеры указания условных обозначений допусков формы и расположения поверхностей

Таблица Б.1

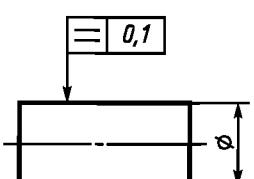
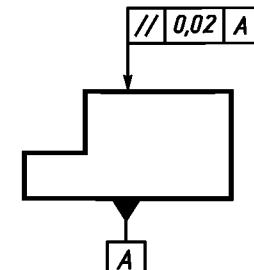
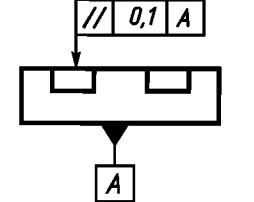
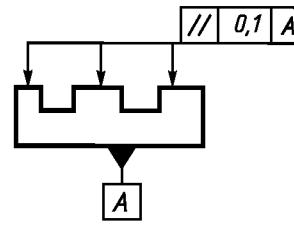
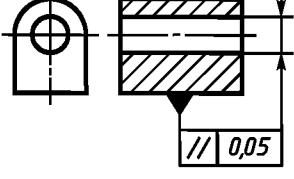
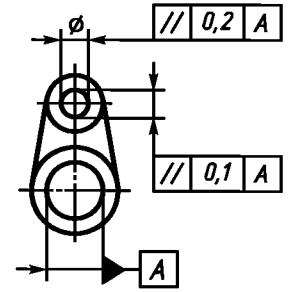
| Вид допуска | Указания допусков формы и расположения условным обозначением | Пояснение |
|--------------------------|---|--|
| 1 Допуск прямолинейности |  | Допуск прямолинейности образующей конуса — 0,01 мм |
| |  | Допуск прямолинейности оси отверстия — Ø 0,08 мм (допуск зависимый) |
| |  | Допуск прямолинейности поверхности 0,25 мм на всей длине и 0,1 мм — на длине 100 мм |
| |  | Допуск прямолинейности поверхности в поперечном направлении — 0,05 мм, в продольном направлении — 0,1 мм |
| 2 Допуск плоскостности |  | Допуск плоскостности поверхности — 0,1 мм |
| |  | Допуск плоскостности поверхности — 0,1 мм на площади 100 × 100 мм |

ГОСТ 2.308—2011

Продолжение таблицы Б.1

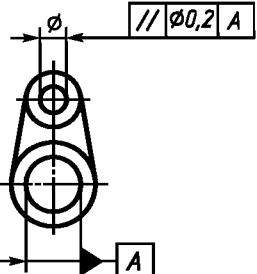
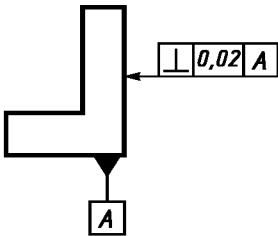
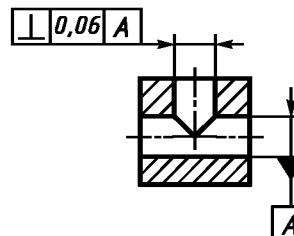
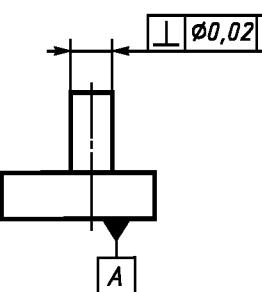
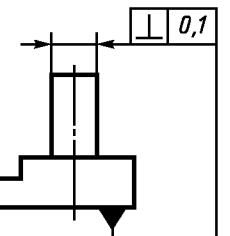
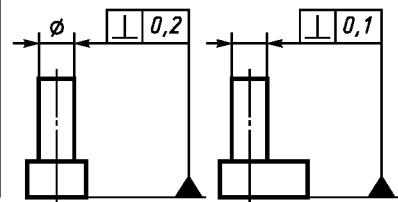
| Вид допуска | Указания допусков формы и расположения условным обозначением | Пояснение |
|--------------------------------------|---|--|
| |  | Допуск плоскостности поверхностей относительно общей прилегающей плоскости — 0,1 мм |
| |  | Допуск плоскостности каждой поверхности — 0,01 мм |
| 3 Допуск круглости |  | Допуск круглости вала — 0,02 мм |
| |  | Допуск круглости конуса — 0,02 мм |
| 4 Допуск цилиндричности |  | Допуск цилиндричности вала — 0,04 мм |
| |  | Допуск цилиндричности вала — 0,01 мм на длине 50 мм. Допуск круглости вала — 0,004 мм |
| 5 Допуск профиля продольного сечения |  | Допуск круглости вала — 0,01 мм. Допуск профиля продольного сечения вала — 0,016 мм |

Продолжение таблицы Б.1

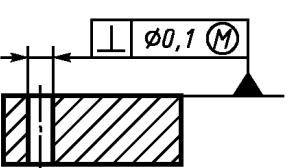
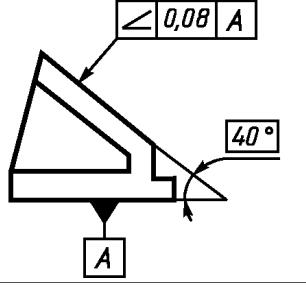
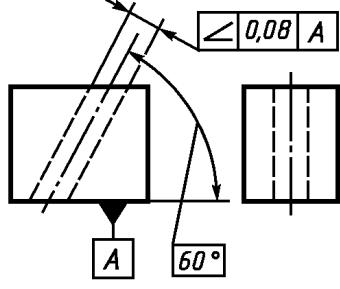
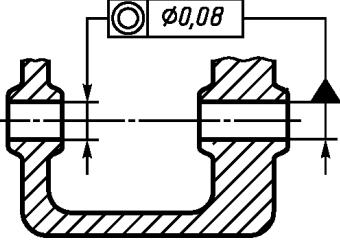
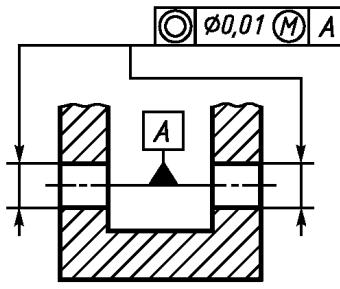
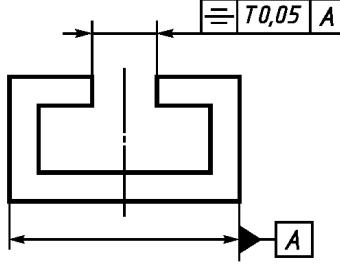
| Вид допуска | Указания допусков формы и расположения условным обозначением | Пояснение |
|-------------------------|---|--|
| |  | Допуск профиля продольного сечения вала — 0,1 мм |
| 6 Допуск параллельности |  | Допуск параллельности поверхности относительно поверхности A — 0,02 мм |
| |  | Допуск параллельности общей прилегающей плоскости поверхностей относительно поверхности A — 0,1 мм |
| |  | Допуск параллельности каждой поверхности относительно поверхности A — 0,1 мм |
| |  | Допуск параллельности оси отверстия относительно основания — 0,05 мм |
| |  | Допуск параллельности осей отверстий в общей плоскости — 0,1 мм. Допуск перекоса осей отверстий — 0,2 мм. База — ось отверстия A |

ГОСТ 2.308—2011

Продолжение таблицы Б.1

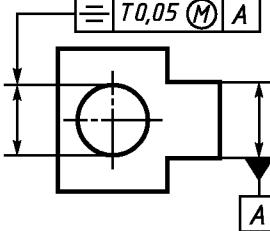
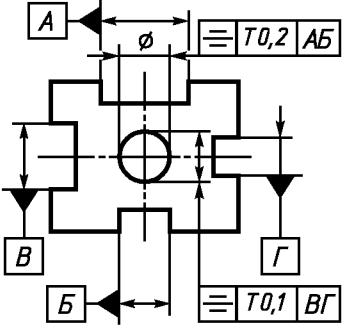
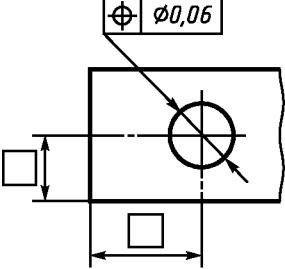
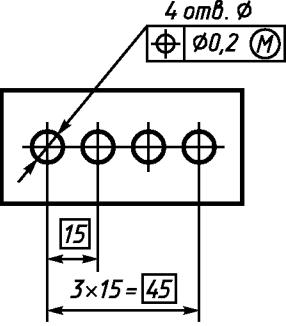
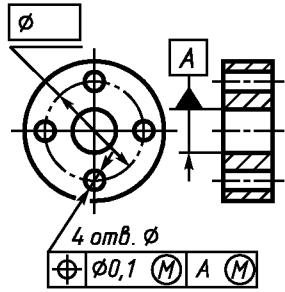
| Вид допуска | Указания допусков формы и расположения условным обозначением | Пояснение |
|-----------------------------|---|---|
| |  | Допуск параллельности оси отверстия относительно оси отверстия A — $\phi 0,2$ мм |
| 7 Допуск перпендикулярности |  | Допуск перпендикулярности поверхности относительно поверхности A — $0,02$ мм |
| |  | Допуск перпендикулярности оси отверстия относительно оси отверстия A — $0,06$ мм |
| |  | Допуск перпендикулярности оси выступа относительно поверхности A — $\phi 0,02$ мм |
| |  | Допуск перпендикулярности оси выступа относительно основания — $0,1$ мм |
| |  | Допуск перпендикулярности оси выступа в поперечном направлении — $0,2$ мм, в продольном направлении — $0,1$ мм. База — основание |

Продолжение таблицы Б.1

| Вид допуска | Указания допусков формы и расположения условным обозначением | Пояснение |
|--------------------------|---|--|
| |  | Допуск перпендикулярности оси отверстия относительно поверхности — \varnothing 0,1 мм (допуск зависимый) |
| 8 Допуск наклона |  | Допуск наклона поверхности относительно поверхности А — 0,08 мм |
| |  | Допуск наклона оси отверстия относительно поверхности А — 0,08 мм |
| 9 Допуск соосности |  | Допуск соосности отверстия относительно отверстия — \varnothing 0,08 мм |
| |  | Допуск соосности двух отверстий относительно их общей оси — \varnothing 0,01 мм (допуск зависимый) |
| 10 Допуск симметричности |  | Допуск симметричности паза — T 0,05 мм. База — плоскость симметрии поверхности А |

ГОСТ 2.308—2011

Продолжение таблицы Б.1

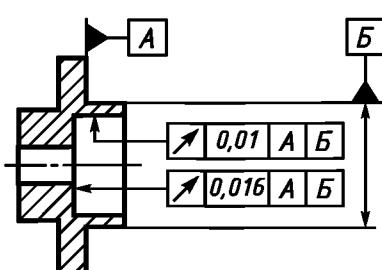
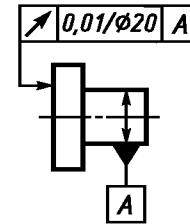
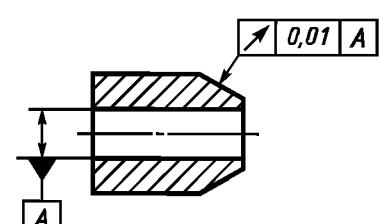
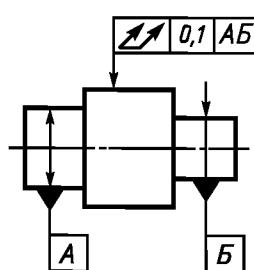
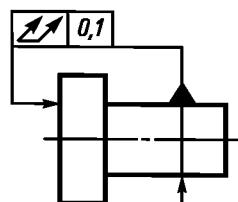
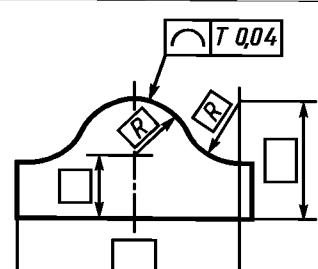
| Вид допуска | Указания допусков формы и расположения условным обозначением | Пояснение |
|-----------------------|---|---|
| |  | Допуск симметричности отверстия — $T 0,05$ мм (допуск зависимый). База — плоскость симметрии поверхности А |
| |  | Допуск симметричности оси отверстия относительно общей плоскости симметрии пазов АБ — $T 0,2$ мм и относительно общей плоскости симметрии пазов ВГ — $T 0,1$ мм |
| 11 Позиционный допуск |  | Позиционный допуск оси отверстия — $\phi 0,06$ мм |
| |  | Позиционный допуск осей отверстий — $\phi 0,2$ мм (допуск зависимый) |
| |  | Позиционный допуск осей четырех отверстий — $\phi 0,1$ мм (допуск зависимый). База — ось отверстия А (допуск зависимый) |

Продолжение таблицы Б.1

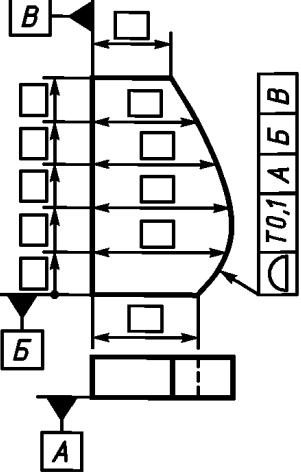
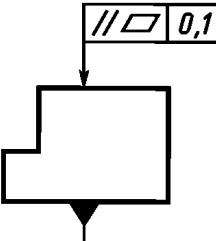
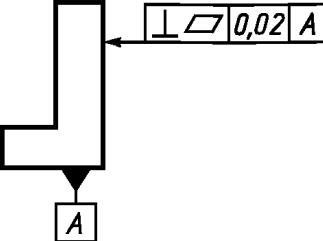
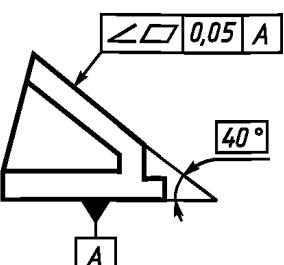
| Вид допуска | Указания допусков формы и расположения условным обозначением | Пояснение |
|------------------------------|--|--|
| | <p>4 отв. Ø +Ø0,1 (M)</p> | Позиционный допуск четырех отверстий — Ø 0,1 мм (допуск зависимый) |
| | <p>P = 30 3 отв. M12-6H +Ø0,1 (M) P</p> | Позиционный допуск трех резьбовых отверстий — Ø 0,1 мм (допуск зависимый) на участке, расположенном вне детали и выступающем на 30 мм от поверхности |
| 12 Допуск пересечения осей | <p>X T 0,06 A</p> | Допуск пересечения осей отверстий — T 0,06 мм |
| 13 Допуск радиального биения | <p>↗ 0,01 A</p> | Допуск радиального биения вала относительно оси конуса — 0,01 мм |
| | <p>↗ 0,1 AB</p> | Допуск радиального биения поверхности относительно общей оси поверхностей А и Б — 0,1 мм |
| | <p>90° ↗ 0,2 A</p> | Допуск радиального биения участка поверхности относительно оси отверстия А — 0,2 мм |

ГОСТ 2.308—2011

Продолжение таблицы Б.1

| Вид допуска | Указания допусков формы и расположения условным обозначением | Пояснение |
|---|---|---|
| |  | Допуск радиального биения отверстия — 0,01 мм. Первая база — поверхность А. Вторая база — ось поверхности Б. Допуск торцового биения относительно тех же баз — 0,016 мм |
| 14 Допуск торцового биения |  | Допуск торцового биения на диаметре 20 мм относительно оси поверхности А — 0,1 мм |
| 15 Допуск биения в заданном направлении |  | Допуск биения конуса относительно оси отверстия А в направлении, перпендикулярном к образующей конуса, — 0,01 мм |
| 16 Допуск полного радиального биения |  | Допуск полного радиального биения относительно общей оси поверхностей А и Б — 0,1 мм |
| 17 Допуск полного торцового биения |  | Допуск полного торцового биения поверхности относительно оси поверхности — 0,1 мм |
| 18 Допуск формы заданного профиля |  | Допуск формы заданного профиля — Т 0,04 мм |

Продолжение таблицы Б.1

| Вид допуска | Указания допусков формы и расположения условным обозначением | Пояснение |
|--|---|--|
| 19 Допуск формы заданной поверхности |  | Допуск формы заданной поверхности относительно поверхностей А, Б, В — Т 0,1 мм |
| 20 Суммарный допуск параллельности и плоскости |  | Суммарный допуск параллельности и плоскости поверхности относительно основания — 0,1 мм |
| 21 Суммарный допуск перпендикулярности и плоскости |  | Суммарный допуск перпендикулярности и плоскости поверхности относительно основания — 0,02 мм |
| 22 Суммарный допуск наклона и плоскости |  | Суммарный допуск наклона и плоскости поверхности относительно основания — 0,05 мм |

Окончание таблицы Б.1

П р и м е ч а н и я

1 В приведенных примерах допуски соосности, симметричности, позиционные, пересечения осей, формы заданного профиля и заданной поверхности указаны в диаметральном выражении.

Допускается указывать их в радиусном выражении, например:



В ранее выпущенной документации допуски соосности, симметричности, смещения осей от номинального расположения (позиционного допуска), обозначенные соответственно знаками $\text{—}\text{—}$; $\text{—}\text{—}\text{—}$; + или текстом в технических требованиях, следует понимать как допуски в радиусном выражении.

2 Указание допусков формы и расположения поверхностей в текстовых документах или в технических требованиях графического документа следует приводить по аналогии с текстом пояснений к условным обозначениям допусков формы и расположения, приведенным в настоящем приложении.

При этом поверхности, к которым относятся допуски формы и расположения или которые приняты за базу, следует обозначать буквами или приводить их конструкторские наименования.

Допускается вместо слов «зависимый допуск» указывать знак (M) и вместо указаний перед числовым значением символов \emptyset ; R ; T ; $T/2$ — запись текстом, например «позиционный допуск оси 0,1 мм в диаметральном выражении» или «допуск симметричности 0,12 мм в радиусном выражении».

3 Во вновь разрабатываемой документации запись в технических требованиях о допусках овальности, конусообразности, бочкообразности и седлообразности должна быть, например, следующей: «Допуск овальности поверхности A 0,2 мм (полуразность диаметров)».

В технической документации, разработанной до 1 января 1980 г., предельные значения овальности, конусообразности, бочкообразности и седлообразности определяют как разность наибольшего и наименьшего диаметров.

Библиография

[1] ИСО 11013:2004

Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Допуски формы, ориентации, местоположения и биения

Редактор *Р.Г. Говердовская*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Подписано в печать 13.02.2012. Формат 60×84 ½. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,70. Тираж 600 экз. Зак. 155.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru

Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.

Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

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

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

ГОСТ
2.307—
2011

Единая система конструкторской документации

**НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ
И ПРЕДЕЛЬНЫХ ОТКЛОНЕНИЙ**

Издание официальное



Москва
Стандартинформ
2012

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ФГУП «ВНИИМаш»), Автономной некоммерческой организацией «Научно-исследовательский центр CALS-технологий «Прикладная логистика» (АНО НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика»)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 12 мая 2011 г. № 39)

За принятие стандарта проголосовали:

| Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97 | Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97 | Сокращенное наименование национального органа по стандартизации |
|---|------------------------------------|---|
| Азербайджан | AZ | Аэстандарт |
| Армения | AM | Минэкономики Республики Армения |
| Беларусь | BY | Госстандарт Республики Беларусь |
| Казахстан | KZ | Госстандарт Республики Казахстан |
| Кыргызстан | KG | Кыргызстандарт |
| Молдова | MD | Молдова-Стандарт |
| Российская Федерация | RU | Росстандарт |
| Таджикистан | TJ | Таджикстандарт |
| Узбекистан | UZ | Узстандарт |
| Украина | UA | Госпотребстандарт Украины |

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 августа 2011 г. № 211-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 2.307—2011 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2012 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 2.307—68

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта публикуется в указателе «Национальные стандарты».

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе «Национальные стандарты», а текст изменений — в информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Национальные стандарты»

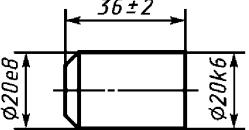
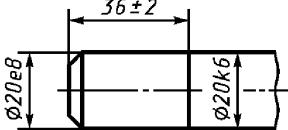
© Стандартинформ, 2012

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

Содержание

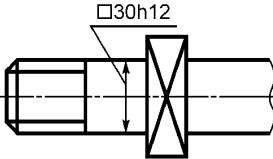
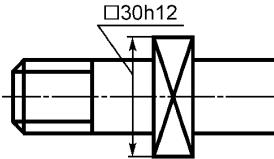
| | |
|--|----|
| 1 Область применения | 1 |
| 2 Нормативные ссылки | 1 |
| 3 Термины и определения | 2 |
| 4 Основные положения | 3 |
| 5 Нанесение размеров | 8 |
| 6 Нанесение предельных отклонений размеров | 25 |

Поправка к ГОСТ 2.307—2011 Единая система конструкторской документации. Нанесение размеров и предельных отклонений

| В каком месте | Напечатано | Должно быть |
|-----------------------------------|--|---|
| Раздел 2 Пункт 6.9. Рисунок 86 | ГОСТ 30893.1—2002 (ИСО 2786-1—89)  | ГОСТ 30893.1—2002 (ИСО 2768-1—89)  |

(ИУС № 12 2012 г.)

Поправка к ГОСТ 2.307—2011 Единая система конструкторской документации. Нанесение размеров и предельных отклонений

| В каком месте | Напечатано | Должно быть |
|------------------------|---|--|
| Пункт 5.40, рисунок 50 |  |  |

(ИУС № 10 2014 г.)

ПОПРАВКИ, ВНЕСЕННЫЕ В МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ

01 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ. ТЕРМИНОЛОГИЯ. СТАНДАРТИЗАЦИЯ. ДОКУМЕНТАЦИЯ

МКС 01.080.30

Поправка к ГОСТ 2.307—2011 Единая система конструкторской документации. Нанесение размеров и предельных отклонений

| В каком месте | Напечатано | Должно быть |
|---|--------------------|---------------|
| Пункт 6.1. Таблица 1, ГОСТ 30893.1—2002 (3 раза) | ГОСТ 30893.1—2002: | ГОСТ 30893.1: |

(ИУС № 8 2018 г.)

Единая система конструкторской документации

НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ И ПРЕДЕЛЬНЫХ ОТКЛОНЕНИЙ

Unified system of design documentation.
Drawing of dimensions and limit deviations

Дата введения — 2012—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает правила нанесения размеров и предельных отклонений в графических документах на изделия всех отраслей промышленности и строительства.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 2.052—2006 Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия. Общие положения

ГОСТ 2.308—2011 Единая система конструкторской документации. Указание допусков формы и расположения поверхностей

ГОСТ 2.414—75 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения чертежей жгутов, кабелей и проводов

ГОСТ 2.417—91 Единая система конструкторской документации. Платы печатные. Правила выполнения чертежей

ГОСТ 2.419—68 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения документов при плазовом методе производства

ГОСТ 6636—69 Основные нормы взаимозаменяемости. Нормальные линейные размеры

ГОСТ 25346—89 Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений

ГОСТ 25347—82 Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Поля допусков и рекомендуемые посадки

ГОСТ 25348—81 Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Ряды допусков, основных отклонений и поля допусков для размеров свыше 3150 мм.

ГОСТ 25349—88 Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Поля допусков деталей из пластмасс

ГОСТ 30893.1—2002 (ИСО 2786-1—89) Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Предельные отклонения линейных и угловых размеров с неуказанными допусками

П р и м е ч а н и е — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

электронная модель изделия (модель): Электронная модель детали или сборочной единицы по ГОСТ 2.102.

[ГОСТ 2.052—2006, статья 3.1.1]

3.2

электронный макет: Электронная модель изделия, описывающая его внешнюю форму и размеры, позволяющая полностью или частично оценить его взаимодействие с элементами производственного и (или) эксплуатационного окружения, служащая для принятия решений при разработке изделия и процессов его изготовления и использования.

[ГОСТ 2.052—2006, статья 3.1.15]

3.3 справочные размеры: Размеры, не подлежащие выполнению по данному графическому документу и указываемые для большего удобства пользования этим документом.

3.4 установочные и присоединительные размеры: Размеры, определяющие величины элементов, по которым данное изделие устанавливают на месте монтажа или присоединяют к другому изделию.

3.5 габаритные размеры: Размеры, определяющие предельные внешние (или внутренние) очертания изделия.

3.6

общий допуск размера: Предельные отклонения (допуски) линейных или угловых размеров, указываемые на чертеже или в других технических документах общей записью и применяемые в тех случаях, когда предельные отклонения (допуски) не указаны индивидуально у соответствующих номинальных размеров.

[ГОСТ 30893.1—2002, статья 3.1]

3.7

плоскость обозначений и указаний: Плоскость в модельном пространстве, на которую выводится визуально воспринимаемая информация, содержащая значения атрибутов модели, технические требования, обозначения и указания.

[ГОСТ 2.052—2006, статья 3.1.8]

3.8

пределное отклонение: Алгебраическая разность между предельным и соответствующим номинальным размерами. Различают верхнее и нижнее предельные отклонения.

[ГОСТ 25346—89, статья 1.1.9]

3.9

размер: Числовое значение линейной величины (диаметра, длины и т.п.) в выбранных единицах измерения.

[ГОСТ 25346—89, статья 1.1.1]

3.10

номинальный размер: Размер, относительно которого определяются отклонения.

[ГОСТ 25346—89, статья 1.1.6]

3.11

база: Поверхность или выполняющее ту же функцию сочетание поверхностей, ось, точка, принадлежащая заготовке или изделию и используемая для базирования.

[ГОСТ 21495—76, таблица, пункт 2]

3.12

конструкторская база: База, используемая для определения положения детали или сборочной единицы в изделии.

[ГОСТ 21495—76, таблица, пункт 13]

3.13

основная база: Конструкторская база данной детали или сборочной единицы, используемая для определения их положения в изделии.

[ГОСТ 21495—76, таблица, пункт 14]

3.14

квалитет (степень точности): Совокупность допусков, рассматриваемых как соответствующие одному уровню точности для всех номинальных размеров.

[ГОСТ 25346—89, статья 1.1.17]

3.15

отверстие: Термин, условно применяемый для обозначения внутренних элементов деталей, включая и нецилиндрические элементы.

[ГОСТ 25346—89, статья 1.1.20]

3.16

вал: Термин, условно применяемый для обозначений наружных элементов деталей, включая и нецилиндрические элементы.

[ГОСТ 25346—89, статья 1.1.19]

4 Основные положения

4.1 Основанием для определения величины изображенного изделия и его элементов служат размерные числа, указанные в графическом документе.

Исключение составляют случаи, предусмотренные ГОСТ 2.414, ГОСТ 2.417, ГОСТ 2.419, когда величину изделия или его элементов определяют по изображениям, выполненным с достаточной степенью точности.

Основанием для определения требуемой точности изделия при изготовлении являются указанные предельные отклонения размеров, а также предельные отклонения формы и расположения поверхностей.

При визуализации (отображении) модели изделия на электронном устройстве (например, экране дисплея) размеры и предельные отклонения следует располагать в соответствии с требованиями ГОСТ 2.052.

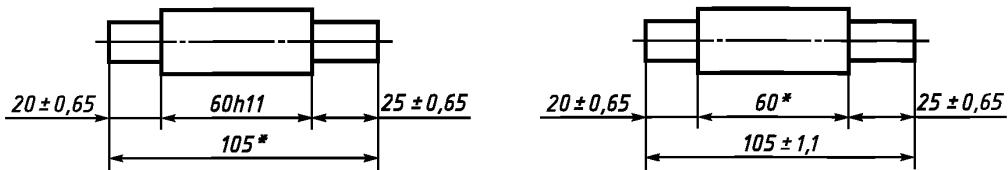
4.2 Общее количество размеров должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля изделия.

4.3 Справочные размеры отмечают знаком «*», а в технических требованиях записывают: «*Размеры для справок». Если все размеры справочные, их знаком «*» не отмечают, а в технических требованиях записывают: «Размеры для справок».

На строительных чертежах справочные размеры отмечают и оговаривают только в случаях, предусмотренных в соответствующих документах, утвержденных в установленном порядке.

4.4 К справочным относят следующие размеры:

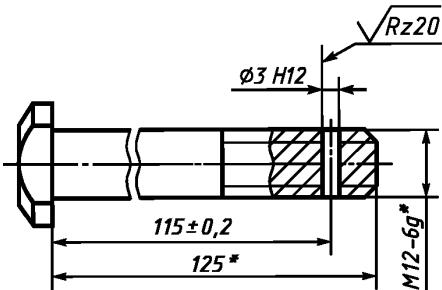
а) один из размеров замкнутой размерной цепи. Пределевые отклонения таких размеров на чертеже не указывают (см. рисунок 1);



*Размеры для справок.

Рисунок 1

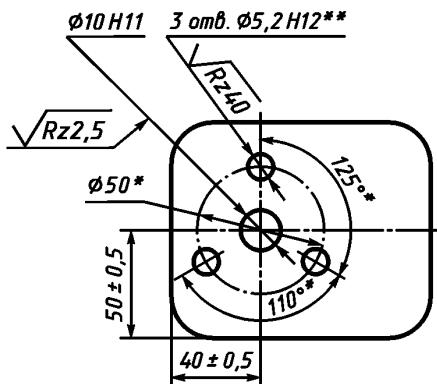
б) размеры, перенесенные с графических документов изделий-заготовок (см. рисунок 2);



*Размеры для справок.

Рисунок 2

в) размеры, определяющие положение элементов детали, подлежащих обработке по другой детали (см. рисунок 3);



*Размеры для справок.

**Обработать по сопрягаемой детали (или по дет...).

Рисунок 3

г) размеры на сборочном чертеже, по которым определяют предельные положения отдельных элементов конструкции, например ход поршня, ход штока клапана двигателя внутреннего сгорания и т. д.;

д) размеры на сборочном чертеже, перенесенные с чертежей деталей и используемые в качестве установочных и присоединительных;

е) габаритные размеры на сборочном чертеже, перенесенные с чертежей деталей или являющиеся суммой размеров нескольких деталей;

ж) размеры деталей (элементов) из сортового, фасонного, листового и другого проката, если они полностью определяются обозначением материала, приведенным в графе 3 основной надписи.

П р и м е ч а н и е — Справочные размеры, указанные в перечислениях б)—ж), допускается наносить как с предельными отклонениями, так и без них.

4.5 В графических документах на изделия у размеров, контроль которых технически затруднен, наносят знак «*», а в технических требованиях помещают надпись «*Размеры обеспеч. инстр.».

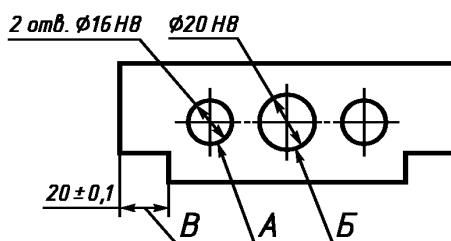
П р и м е ч а н и е — Указанная надпись означает, что выполнение установленного чертежом размера с предельным отклонением должно гарантироваться размером инструмента или соответствующим технологическим процессом.

При этом размеры инструмента или технологический процесс проверяют периодически в процессе изготовления изделий.

Периодичность контроля инструмента или технологического процесса устанавливает предприятие-изготовитель совместно с представительством заказчика.

4.6 Не допускается повторять размеры одного и того же элемента на разных изображениях, в технических требованиях, основной надписи и спецификации. Исключение составляют справочные размеры, приведенные в 4.4, перечисления б), ж).

Если в технических требованиях необходимо дать ссылку на размер, нанесенный на изображение, то этот размер или соответствующий элемент обозначают буквой, а в технических требованиях помещают запись, аналогичную приведенной на рисунке 4.



П р и м е ч а н и я

1 Допуск параллельности осей отверстий А и Б – 0,05 мм.

2 Разность размеров В с обеих сторон – не более 0,1 мм.

Рисунок 4

На строительных чертежах размеры допускается повторять.

4.7 Линейные размеры и их предельные отклонения в графических документах и в спецификациях указывают в миллиметрах без обозначения единицы измерения.

Для размеров и предельных отклонений, приводимых в технических требованиях и пояснительных надписях на поле чертежа, обязательно указывают единицы измерения.

4.8 Если в графическом документе размеры необходимо указать не в миллиметрах, а в других единицах измерения (сантиметрах, метрах и т. д.), то соответствующие размерные числа записывают с обозначением единицы измерения (см, м) или указывают их в технических требованиях.

На строительных чертежах единицы измерения в этих случаях допускается не указывать, если они оговорены в соответствующих документах, утвержденных в установленном порядке.

4.9 Угловые размеры и предельные отклонения угловых размеров указывают в градусах, минутах и секундах с обозначением единицы измерения, например $4^\circ; 4^\circ 30'; 12^\circ 45' 30''; 0^\circ 30' 40''; 0^\circ 18'; 0^\circ 5' 25''$; $0^\circ 0' 30''; 30^\circ \pm 1^\circ; 30^\circ \pm 10'$.

4.10 Для размерных чисел применять простые дроби не допускается, за исключением размеров в дюймах.

4.11 Размеры, определяющие расположение сопрягаемых поверхностей, проставляют, как правило, от конструкторских баз с учетом возможностей выполнения и контроля этих размеров.

4.12 При расположении элементов предмета (отверстий, пазов, зубьев и т. п.) на одной оси или на одной окружности размеры, определяющие их взаимное расположение, наносят следующими способами:

- от основной базы (поверхности, оси) — см. рисунки 5а и 5б;
- установлением размеров нескольких групп элементов от нескольких основных баз — см. рисунок 5в;
- установлением размеров между смежными элементами (цепочкой) — см. рисунок 6.

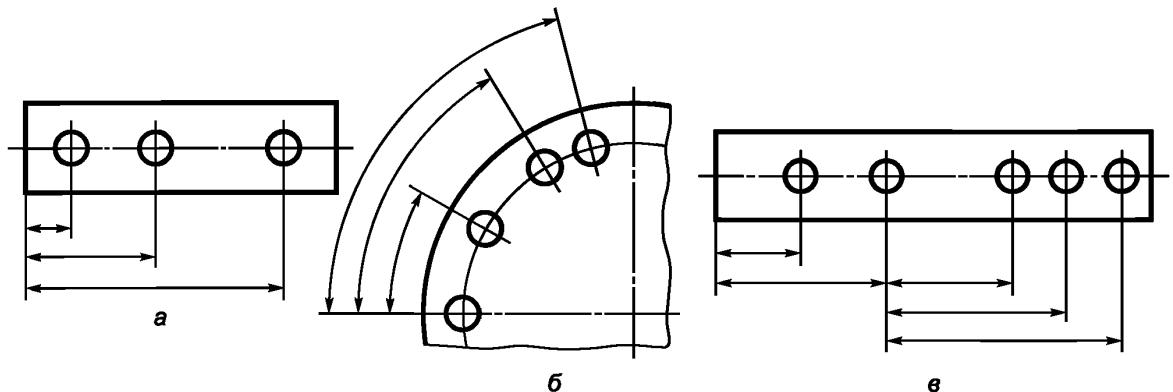


Рисунок 5

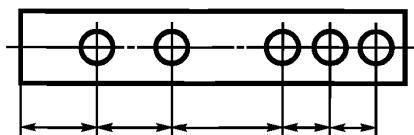


Рисунок 6

4.13 Размеры в графическом документе не допускается наносить в виде замкнутой цепи, за исключением случаев, когда один из размеров указан как справочный (см. рисунок 1).

На строительных чертежах размеры наносят в виде замкнутой цепи, кроме случаев, предусмотренных в соответствующих документах, утвержденных в установленном порядке.

Размеры, определяющие положение симметрично расположенных поверхностей у симметричных изделий, наносят, как показано на рисунках 7 и 8.

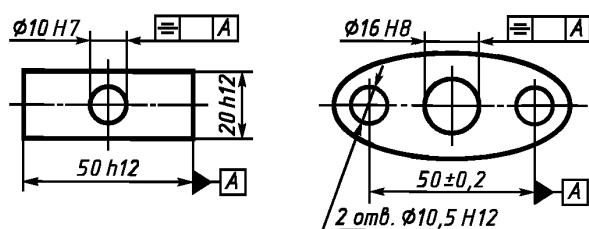


Рисунок 7

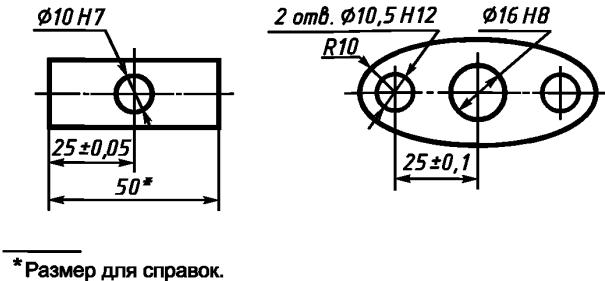


Рисунок 8

4.14 Для всех размеров, нанесенных на рабочих графических документах, указывают предельные отклонения.

Допускается не указывать предельные отклонения:

а) для размеров, определяющих зоны различной шероховатости одной и той же поверхности, зоны термообработки, покрытия, отделки, накатки, насечки, а также диаметры накатанных и насеченных поверхностей. В этих случаях непосредственно у таких размеров наносят знак «≈»;

б) для размеров деталей изделий единичного производства, установленных с припуском на пригонку.

На таких чертежах в непосредственной близости от указанных размеров наносят знак «*», а в технических требованиях указывают:

«* Размеры с припуском на пригонку по дет.»,

«* Размеры с припуском на пригонку по черт.»,

«* Размеры с припуском на пригонку по сопрягаемой детали».

На строительных чертежах предельные отклонения размеров указывают только в случаях, предусмотренных в соответствующих документах, утвержденных в установленном порядке.

4.15 При выполнении рабочих чертежей деталей, изготавляемых отливкой, штамповкой, ковкой или прокаткой с последующей механической обработкой части поверхности детали, указывают не более одного размера по каждому координатному направлению, связывающего механически обрабатываемые поверхности с поверхностями, не подвергаемыми механической обработке (см. рисунки 9 и 10).

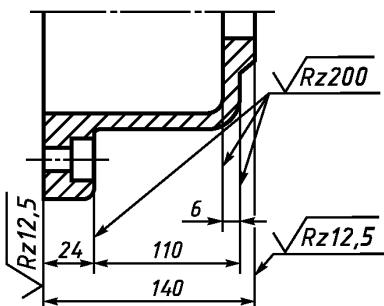


Рисунок 9

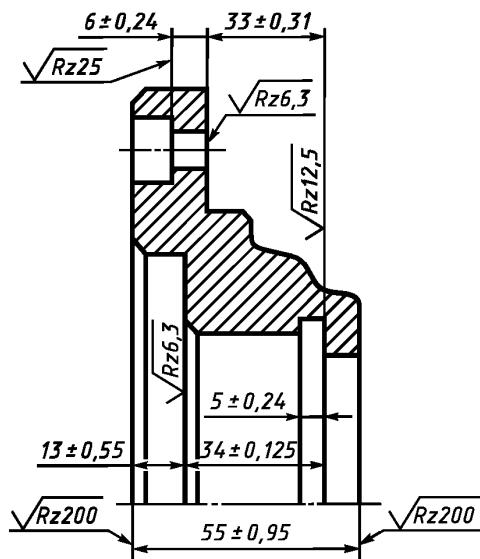


Рисунок 10

4.16 Если элемент изображен с отступлением от масштаба изображения, то размерное число следует подчеркнуть (см. рисунок 11).

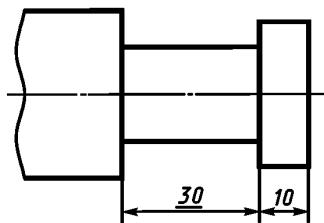


Рисунок 11

5 Нанесение размеров

5.1 Размеры в графических документах указывают размерными числами и размерными линиями.

5.2 При нанесении размера прямолинейного отрезка размерную линию проводят параллельно этому отрезку, а выносные линии — перпендикулярно к размерным (см. рисунок 12).

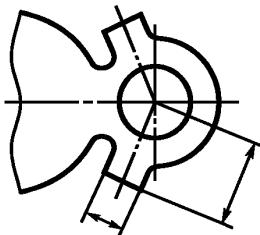


Рисунок 12

5.3 При нанесении размера угла размерную линию проводят в виде дуги с центром в его вершине, а выносные линии — радиально (см. рисунок 13).

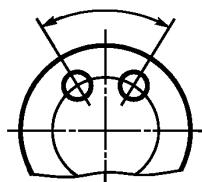


Рисунок 13

5.4 При нанесении размера дуги окружности размерную линию проводят концентрично дуге, а выносные линии — параллельно биссектрисе угла и над размерным числом наносят знак « $\widehat{\text{---}}$ » (см. рисунок 14).

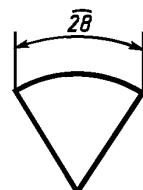


Рисунок 14

Допускается располагать выносные линии размера дуги радиально и, если имеются еще концентрические дуги, необходимо указывать, к какой дуге относится размер (см. рисунок 15).

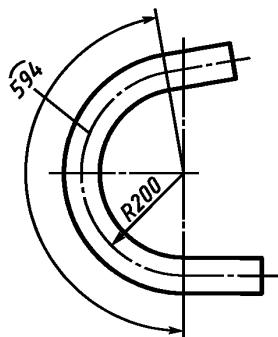


Рисунок 15

5.5 При нанесении размеров деталей, подобных изображенной на рисунке 16, размерные линии следует проводить в радиусном направлении, а выносные — по дугам окружностей (см. рисунок 16).



Рисунок 16

5.6 Размерную линию с обоих концов ограничивают стрелками, упирающимися в соответствующие линии, кроме случаев, приведенных в 5.17, 5.18, 5.21 и 5.22, и при нанесении линии радиуса, ограниченной стрелкой со стороны определяемой дуги или скругления.

На строительных чертежах взамен стрелок допускается применять засечки на пересечении размерных и выносных линий, при этом размерные линии должны выступать за крайние выносные линии от 1 до 3 мм.

5.7 В случаях, показанных на рисунке 17, размерную и выносные линии проводят так, чтобы они вместе с измеряемым отрезком образовали параллелограмм.

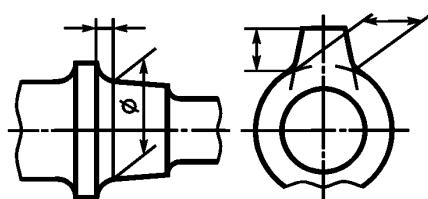


Рисунок 17

5.8 Допускается проводить размерные линии непосредственно к линиям видимого контура, осевым, центровым и другим линиям (см. рисунки 18 и 19).

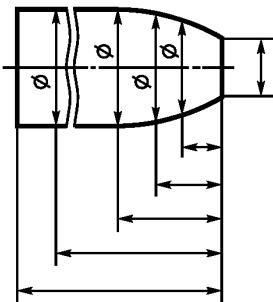


Рисунок 18

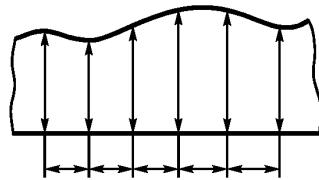


Рисунок 19

5.9 Размерные линии предпочтительно наносить вне контура изображения.

5.10 Выносные линии должны выходить за концы стрелок размерной линии на 1—5 мм.

5.11 Минимальные расстояния между параллельными размерными линиями должны быть 7 мм, а между размерной и линией контура — 10 мм и выбраны в зависимости от размеров изображения и насыщенности чертежа.

5.12 Необходимо избегать пересечения размерных и выносных линий (см. рисунок 18).

5.13 Не допускается использовать линии контура, осевые, центровые и выносные линии в качестве размерных.

5.14 Выносные линии проводят от линий видимого контура, за исключением случаев, указанных в 5.15 и 5.16, и случаев, когда при нанесении размеров на невидимом контуре отпадает необходимость в вычерчивании дополнительного изображения.

5.15 Размеры контура криволинейного профиля наносят, как показано на рисунках 18 и 19.

5.16 Если надо показать координаты вершины скругляемого угла или центра дуги скругления, то выносные линии проводят от точки пересечения сторон скругляемого угла или центра дуги скругления (см. рисунок 20).

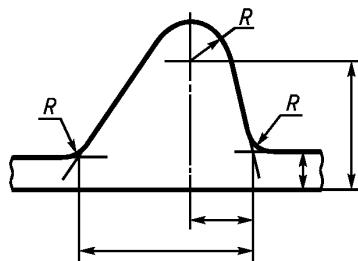


Рисунок 20

5.17 Если вид или разрез симметричного предмета или отдельных симметрично расположенных элементов изображают только до оси симметрии или с обрывом, то размерные линии, относящиеся к этим элементам, проводят с обрывом, и обрыв размерной линии делают дальше оси или линии обрыва предмета (см. рисунок 21).

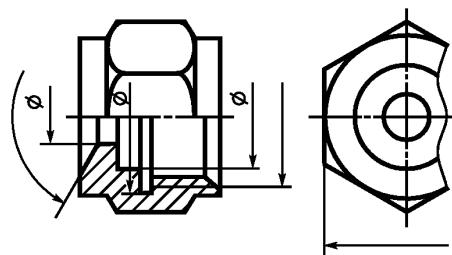


Рисунок 21

На строительных чертежах в подобных случаях все размеры допускается указывать только до оси симметрии, а размерные линии на пересечении с осью симметрии ограничивать крестиком из засечек.

5.18 Размерные линии допускается проводить с обрывом в следующих случаях:

- а) при указании размера диаметра окружности независимо от того, изображена ли окружность полностью или частично; при этом обрыв размерной линии делают дальше центра окружности (см. рисунок 22);

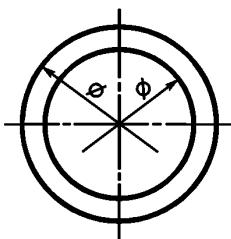


Рисунок 22

- б) при нанесении размеров от базы, не показанной на изображении (см. рисунок 23).

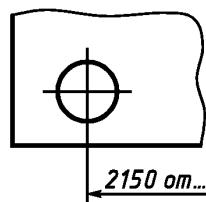


Рисунок 23

5.19 При изображении изделия с разрывом размерную линию не прерывают (см. рисунок 24).

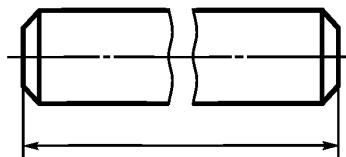


Рисунок 24

5.20 Величины элементов стрелок размерных линий выбирают в зависимости от толщины линий видимого контура и вычерчивают их приблизительно одинаковыми на всем чертеже. Форма стрелки и примерное соотношение ее элементов показаны на рисунке 25а и 25б.

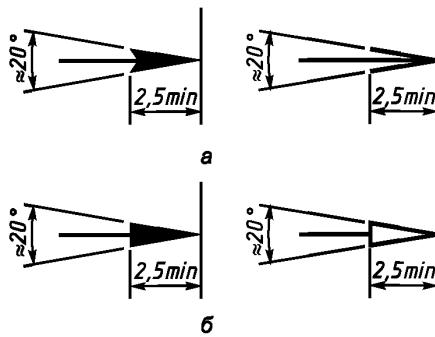


Рисунок 25

5.21 Если длина размерной линии недостаточна для размещения на ней стрелок, то размерную линию продолжают за выносные линии (или соответственно за контурные, осевые, центровые и т. д.) и стрелки наносят, как показано на рисунке 26.

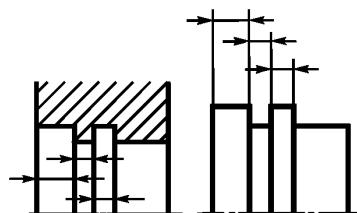


Рисунок 26

5.22 При недостатке места для стрелок на размерных линиях, расположенных цепочкой, стрелки допускается заменять засечками, наносимыми под углом 45° к размерным линиям (см. рисунок 27), или четко наносимыми точками (см. рисунок 28).

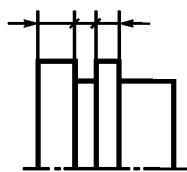


Рисунок 27

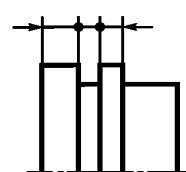


Рисунок 28

5.23 При недостатке места для стрелки из-за близко расположенной контурной или выносной линии последние допускается прерывать (см. рисунки 26 и 29).

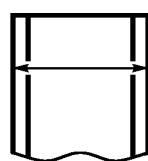


Рисунок 29

5.24 Размерные числа наносят над размерной линией возможно ближе к ее середине (см. рисунок 30).

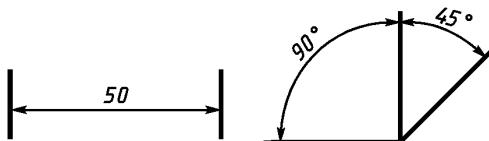


Рисунок 30

5.25 При нанесении размера диаметра внутри окружности размерные числа смещают относительно середины размерных линий.

5.26 При нанесении нескольких параллельных или концентрических размерных линий на небольшом расстоянии друг от друга размерные числа над ними рекомендуется располагать в шахматном порядке (см. рисунок 31).

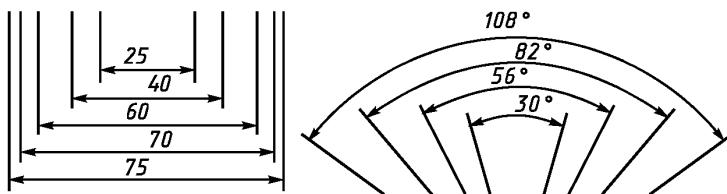


Рисунок 31

5.27 Размерные числа линейных размеров при различных наклонах размерных линий располагают, как показано на рисунке 32.

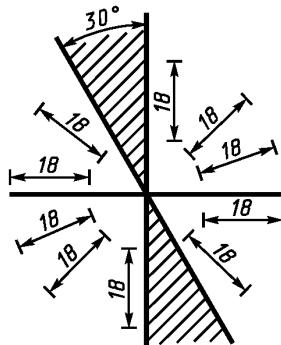


Рисунок 32

Если необходимо нанести размер в заштрихованной зоне, соответствующее размерное число наносят на полке линии-выноски (см. рисунок 33).

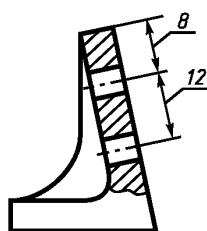


Рисунок 33

5.28 Угловые размеры наносят так, как показано на рисунке 34. В зоне, расположенной выше горизонтальной осевой линии, размерные числа помещают над размерными линиями со стороны их выпуклости; в зоне, расположенной ниже горизонтальной осевой линии, — со стороны вогнутости размерных линий. В заштрихованной зоне наносить размерные числа не рекомендуется. В этом случае размерные числа указывают на горизонтально нанесенных полках.

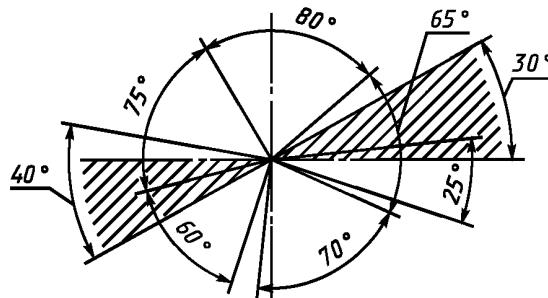


Рисунок 34

Для углов малых размеров при недостатке места размерные числа помещают на полках линий-выносок в любой зоне (см. рисунок 35).

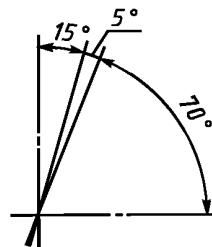


Рисунок 35

5.29 На строительных чертежах допускается линейные и угловые размерные числа и надписи наносить без полок линий выносок.

5.30 Если для написания размерного числа недостаточно места над размерной линией, то размеры наносят, как показано на рисунке 36; если недостаточно места для нанесения стрелок, то их наносят, как показано на рисунке 37.

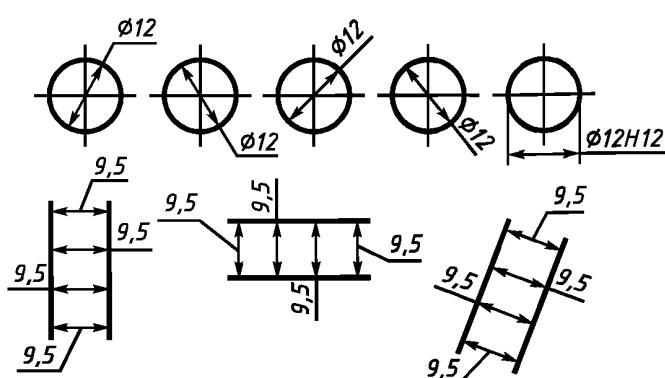


Рисунок 36

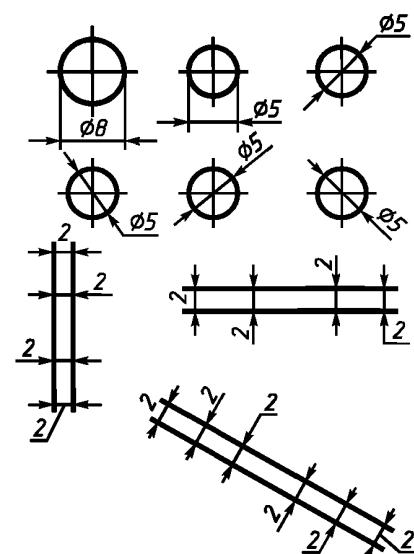


Рисунок 37

Способ нанесения размерного числа при различных положениях размерных линий (стрелок) на чертеже определяют наибольшим удобством чтения.

5.31 Размерные числа и предельные отклонения не допускается разделять или пересекать какими бы то ни было линиями изображения. Не допускается разрывать линию контура для нанесения размерного числа и наносить размерные числа в местах пересечения размерных, осевых или центровых линий. В месте нанесения размерного числа осевые, центровые линии и линии штриховки прерывают (см. рисунки 38 и 39).

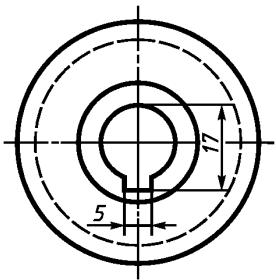


Рисунок 38

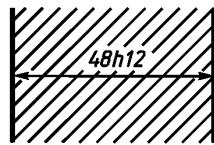


Рисунок 39

5.32 Размеры, относящиеся к одному и тому же конструктивному элементу (пазу, выступу, отверстию и т. д.), рекомендуется группировать в одном месте, располагая их на том изображении, на котором геометрическая форма данного элемента показана наиболее полно (см. рисунок 40).

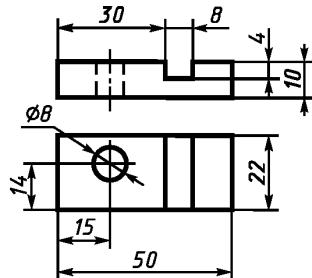


Рисунок 40

5.33 При нанесении размера радиуса перед размерным числом помещают прописную букву *R*.

5.34 Если при нанесении размера радиуса дуги окружности необходимо указать размер, определяющий положение ее центра, то последний изображают в виде пересечения центровых или выносных линий.

При большом радиусе центр допускается приближать к дуге, в этом случае размерную линию радиуса показывают с изломом под углом 90° (см. рисунок 41).

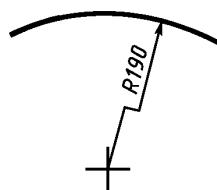


Рисунок 41

5.35 Если не требуется указывать размеры, определяющие положение центра дуги окружности, то размерную линию радиуса допускается не доводить до центра и смещать ее относительно центра (см. рисунок 42).

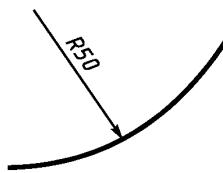


Рисунок 42

5.36 При проведении нескольких радиусов из одного центра размерные линии любых двух радиусов не располагают на одной прямой (см. рисунок 43).

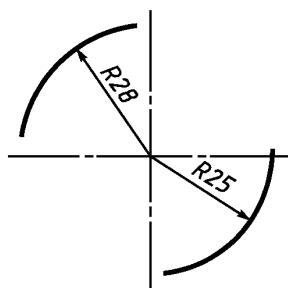


Рисунок 43

При совпадении центров нескольких радиусов их размерные линии допускается не доводить до центра, кроме крайних (см. рисунок 44).

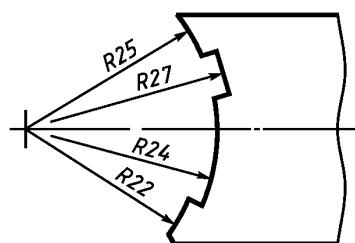


Рисунок 44

5.37 Размеры радиусов наружных скруглений наносят, как показано на рисунке 45, внутренних скруглений — на рисунке 46.

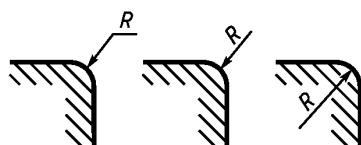


Рисунок 45



Рисунок 46

Радиусы скругления, размер которых не более 1 мм, на изображении не указывают и их размеры наносят, как показано на рисунке 47.

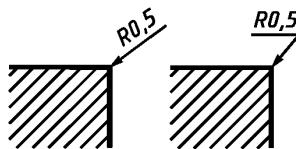


Рисунок 47

Способ нанесения размерных чисел при различных положениях размерных линий (стрелок) на изображении определяют наибольшим удобством чтения. Размеры одинаковых радиусов допускается указывать на общей полке, как показано на рисунке 48.



Рисунок 48

Если радиусы скруглений, сгибов и т. д. во всем графическом документе одинаковы или какой-либо радиус является преобладающим, то вместо нанесения размеров этих радиусов непосредственно на изображении рекомендуется в технических требованиях делать записи: «Радиусы скруглений 4 мм»; «Внутренние радиусы сгибов 10 мм»; «Неуказанные радиусы 8 мм» и т. д.

5.38 При указании размера диаметра (во всех случаях) перед размерным числом наносят знак «∅».

5.39 Перед размерным числом диаметра (радиуса) сферы также наносят знак ∅(R) без надписи «Сфера» (см. рисунок 49). Если на изображении трудно отличить сферу от других поверхностей, то перед размерным числом диаметра (радиуса) допускается наносить слово «Сфера» или знак «○», например, «Сфера ∅18», «○R12».

Диаметр знака сферы равен размеру размерных чисел.

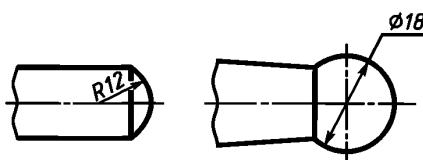


Рисунок 49

5.40 Размеры квадрата наносят, как показано на рисунках 50—52.

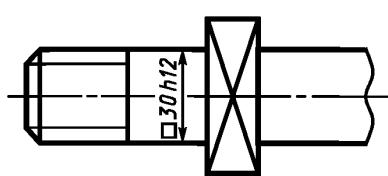


Рисунок 50

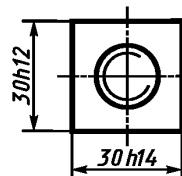


Рисунок 51

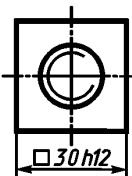


Рисунок 52

Высота знака «□» должна быть равна высоте размерных чисел.

5.41 Перед размерным числом, характеризующим конусность, наносят знак « \triangleleft », острый угол которого должен быть направлен в сторону вершины конуса (см. рисунок 53).

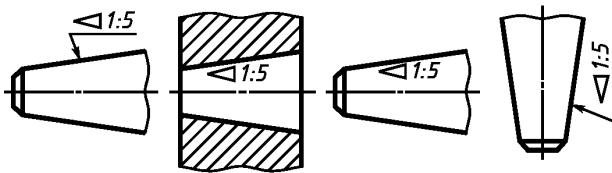


Рисунок 53

Знак конуса и конусность в виде соотношения следует наносить над осевой линией или на полке линии-выноски.

5.42 Уклон поверхности следует указывать непосредственно у изображения поверхности уклона или на полке линии-выноски в виде соотношения (см. рисунок 54а), в процентах (см. рисунок 54б) или в промилле (см. рисунок 54в). Перед размерным числом, определяющим уклон, наносят знак « Δ », острый угол которого должен быть направлен в сторону уклона.

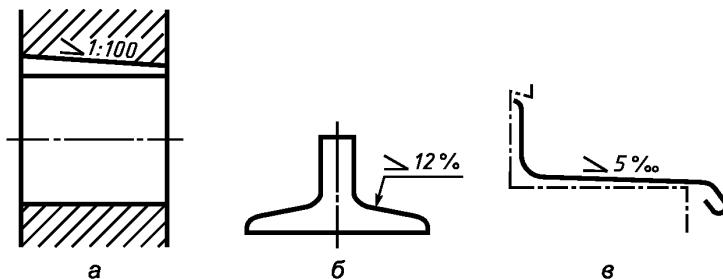


Рисунок 54

5.43 Отметки уровней (высоты, глубины) конструкции или ее элемента от какого-либо отсчетного уровня, принимаемого за «нулевой» на виде и разрезе, помещают на выносных линиях (или на линиях контура) и обозначают знаком « \downarrow », выполненным сплошными тонкими линиями, длина штрихов 2—4 мм под углом 45° к выносной линии или линии контура (см. рисунок 55а), на виде сверху их следует наносить в рамке непосредственно на изображении или на линии-выноске (см. рисунок 55б), или как показано на рисунке 55в.

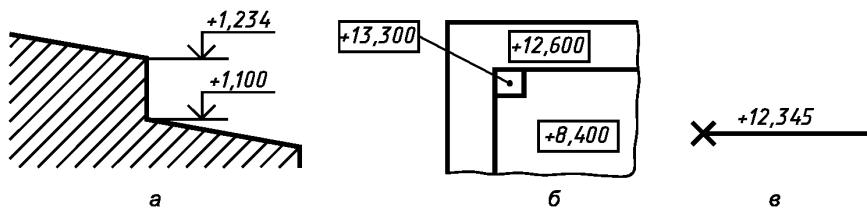


Рисунок 55

Отметки уровней указывают в метрах с точностью до третьего десятичного знака без обозначения единицы измерения.

5.44 Размеры фасок под углом 45° наносят, как показано на рисунке 56.

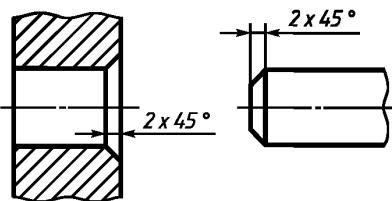


Рисунок 56

Допускается указывать размеры не изображенной на чертеже фаски под углом 45° , размер которой в масштабе чертежа не более 1 мм, на полке линии-выноски, проведенной от грани (см. рисунок 57).

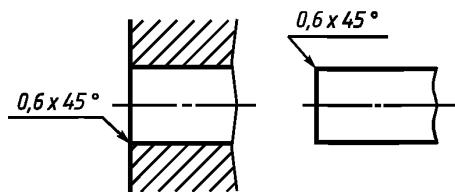


Рисунок 57

Размеры фасок под другими углами указывают по общим правилам — линейным и угловым размерами (см. рисунки 58а и 58б) или двумя линейными размерами (см. рисунок 58в).

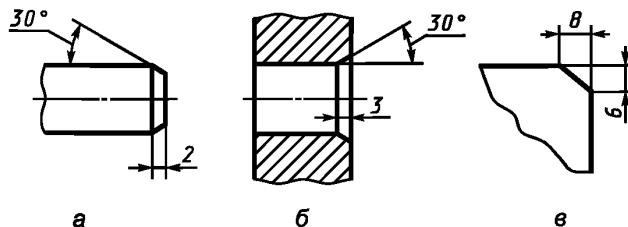


Рисунок 58

5.45 Размеры нескольких одинаковых элементов изделия, как правило, наносят один раз с указанием на полке линии-выноски количества этих элементов (см. рисунок 59а).

Допускается указывать количество элементов, как показано на рисунке 59б.

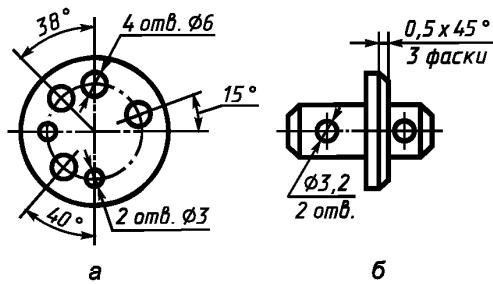


Рисунок 59

5.46 При нанесении размеров элементов, равномерно расположенных по окружности изделия (например, отверстий), вместо угловых размеров, определяющих взаимное расположение элементов, указывают только их количество (см. рисунки 60—62).

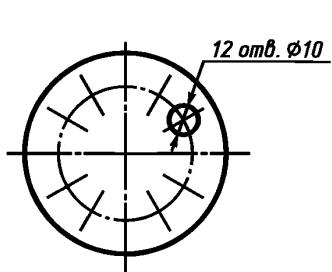


Рисунок 60

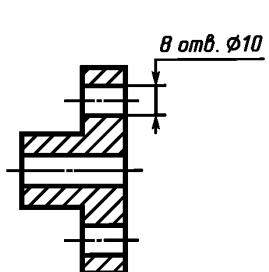


Рисунок 61

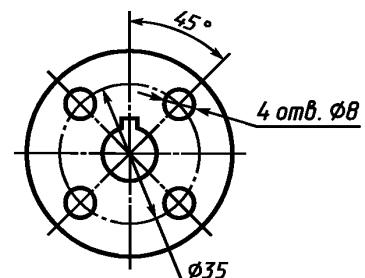


Рисунок 62

5.47 Размеры двух симметрично расположенных элементов изделия (кроме отверстий) наносят один раз без указания их количества, группируя, как правило, в одном месте все размеры (см. рисунки 63 и 64).

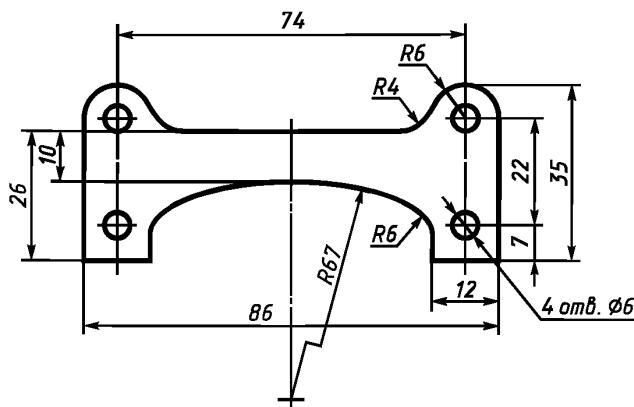
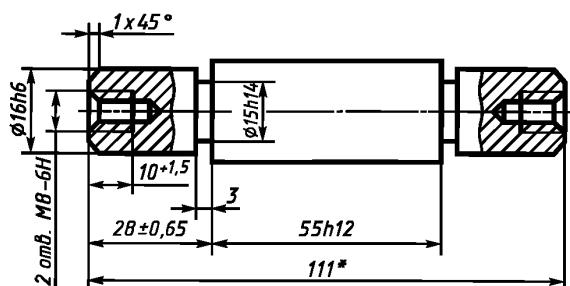


Рисунок 63



*Размер для справок.

Рисунок 64

Количество одинаковых отверстий всегда указывают полностью, а их размеры — только один раз.

5.48 При нанесении размеров, определяющих расстояние между равномерно расположенными одинаковыми элементами изделия (например, отверстиями), рекомендуется вместо размерных цепей наносить размер между соседними элементами и размер между крайними элементами в виде произведения количества промежутков между элементами на размер промежутка (см. рисунок 65).

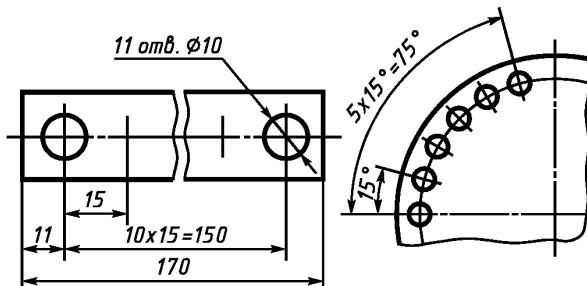


Рисунок 65

5.49 Допускается не наносить размеры радиуса дуги окружности сопрягающихся параллельных линий (см. рисунок 66).

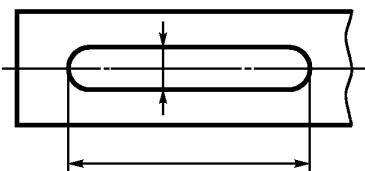


Рисунок 66

5.50 При большом количестве размеров, нанесенных от общей базы, допускается наносить линейные и угловые размеры, как показано на рисунках 67 и 68, при этом проводят общую размерную линию от отметки «0» и размерные числа наносят в направлении выносных линий у их концов.

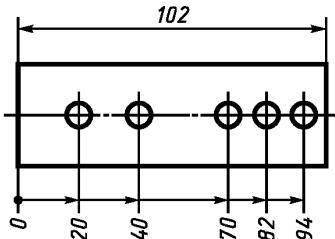


Рисунок 67

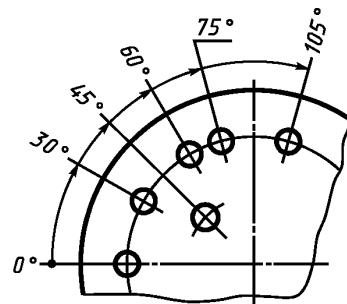


Рисунок 68

5.51 Размеры диаметров цилиндрического изделия сложной конфигурации допускается наносить, как показано на рисунке 69.

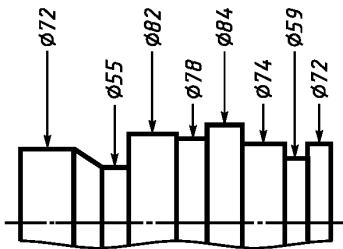


Рисунок 69

5.52 При большом количестве однотипных элементов изделия, неравномерно расположенных на поверхности, допускается указывать их размеры в сводной таблице, при этом применяют координатный способ нанесения отверстий с обозначением их арабскими цифрами (см. рисунок 70) или обозначают однотипные элементы прописными буквами (см. рисунок 71).

В электронных моделях изделий таблицу располагают в плоскости обозначений и указаний в соответствии с ГОСТ 2.052.

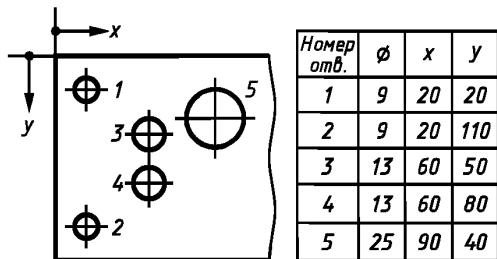


Рисунок 70

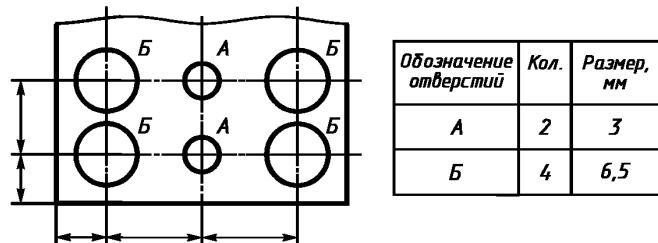


Рисунок 71

5.53 Одинаковые элементы, расположенные в разных частях изделия (например, отверстия), рассматриваются как один элемент, если между ними нет промежутка (см. рисунок 72а) или если эти элементы соединены тонкими сплошными линиями (см. рисунок 72б).

При отсутствии этих условий указывают полное количество элементов (см. рисунок 72в).

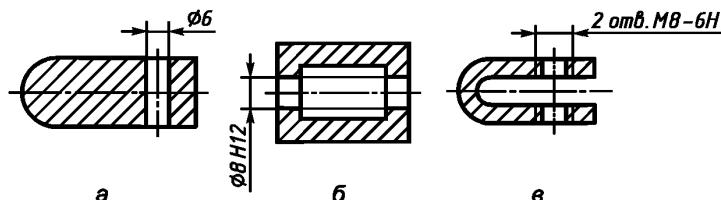


Рисунок 72

5.54 Если одинаковые элементы изделия (например, отверстия) расположены на разных поверхностях и показаны на разных изображениях, то количество этих элементов записывают отдельно для каждой поверхности (см. рисунок 73).

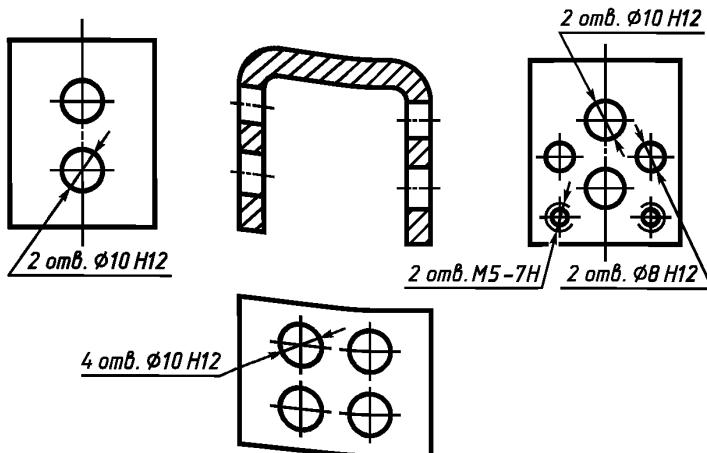


Рисунок 73

Допускается повторять размеры одинаковых элементов изделия или их групп (в том числе отверстий), лежащих на одной поверхности, только в том случае, когда они значительно удалены друг от друга и не увязаны между собой размерами (см. рисунки 74 и 75).

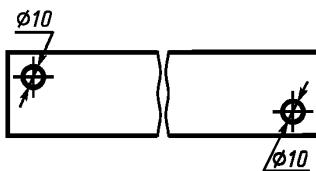


Рисунок 74

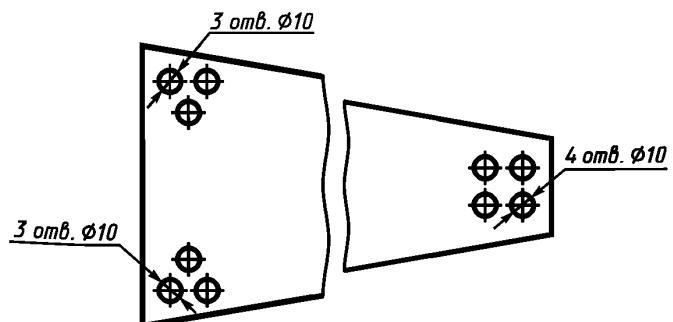


Рисунок 75

5.55 Если в графическом документе показано несколько групп близких по размерам отверстий, то рекомендуется отмечать одинаковые отверстия одним из условных знаков, приведенных на рисунке 76. Допускается применять и другие условные знаки.

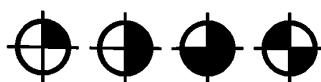


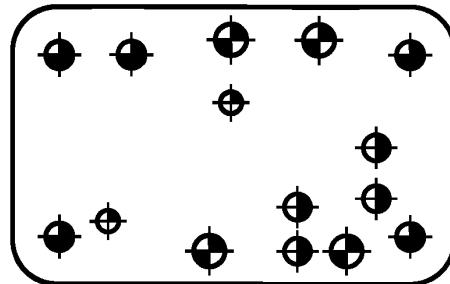
Рисунок 76

Отверстия обозначают условными знаками на том изображении, на котором указаны размеры, определяющие положение этих отверстий.

На строительных чертежах допускается одинаковые группы отверстий обводить сплошной тонкой линией с поясняющей надписью.

5.56 При обозначении одинаковых отверстий условными знаками количество отверстий и их размеры допускается указывать в таблице (см. рисунок 77).

В электронных моделях изделий таблицу располагают в плоскости обозначений и указаний.



| Обозна- чение | Коли- чество | Размер | Шероховатость поверхности |
|------------------|-----------------|--------|------------------------------|
| ⊕ | 2 | ∅5 H7 | $\sqrt{Ra} 3,2$ |
| ⊕ | 4 | ∅6 H12 | |
| ● | 5 | ∅6,5 | |
| ⊖ | 4 | ∅7 | $\sqrt{Rz} 12,5$ |

Рисунок 77

5.57 При изображении детали в одной проекции размер ее толщины или длины наносят, как показано на рисунке 78.

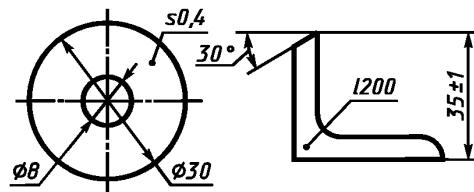


Рисунок 78

5.58 Размеры детали или отверстия прямоугольного сечения могут быть указаны на полке линии-выноски размерами сторон через знак умножения. При этом на первом месте должен быть указан размер той стороны прямоугольника, от которой проводят линию-выноску (см. рисунок 79).

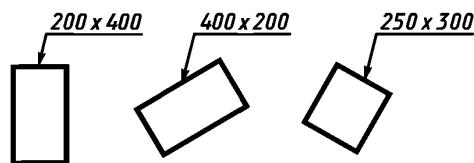


Рисунок 79

6 Нанесение предельных отклонений размеров

6.1 Предельные отклонения размеров следует указывать непосредственно после номинальных размеров. Предельные отклонения линейных и угловых размеров относительно низкой точности допускается не указывать непосредственно после номинальных размеров, а оговаривать общей записью в технических требованиях чертежа при условии, что эта запись однозначно определяет значения и знаки предельных отклонений.

Общая запись о предельных отклонениях размеров с неуказанными допусками должна содержать условные обозначения предельных отклонений линейных размеров в соответствии с ГОСТ 25346 и ГОСТ 25348 (для отклонений по квалитетам) или по ГОСТ 30893.1 (для отклонений по классам точности). Симметричные предельные отклонения, называемые по квалитетам, следует обозначать $\pm IT/2$ с указанием номера квалитета.

Обозначения односторонних предельных отклонений по квалитетам, называемых только для круглых отверстий и валов, дополняется знаком диаметра (\emptyset). Примеры общих записей, соответствующие вариантам по ГОСТ 30893.1 для 14-го квалитета и (или) класса точности «средний», приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Номер варианта | Пример записи условными обозначениями |
|----------------|---|
| 1 | Общие допуски по ГОСТ 30893.1—2002: $H14, h14, \pm t_2/2$ или Общие допуски по ГОСТ 30893.1—2002: $H14, h14, \pm IT14/2$ |
| 2 | Общие допуски по ГОСТ 30893.1—2002: $+t_2, -t_2, \pm t_2/2$ |

П р и м е ч а н и е — В примерах указаны предельные отклонения для размеров отверстий, размеров валов и размеров элементов, не относящихся к отверстиям и валам.

6.2 Неуказанные предельные отклонения радиусов скруглений, фасок и углов не оговаривают отдельно, они должны соответствовать приведенным в ГОСТ 30893.1 в соответствии с квалитетом или классом точности неуказанных предельных отклонений линейных размеров.

В случае необходимости дополнительного указания общих допусков линейных размеров ссылка должна содержать номер стандарта и буквенное обозначение класса точности, например для класса точности «средний»:

«Общие допуски по ГОСТ 30893.1 — m» или «ГОСТ 30893.1 — m» (m — класс точности «средний» общих допусков линейных размеров по ГОСТ 30893.1).

Если все предельные отклонения линейных размеров указаны непосредственно после номинальных размеров (общая запись отсутствует), то неуказанные предельные отклонения радиусов скруглений, фасок и углов должны соответствовать приведенным в ГОСТ 30893.1 для классов точности по таблицам 2,3 и в графическом документе не оговариваются.

6.3 Предельные отклонения линейных размеров указывают условными обозначениями полей допусков в соответствии с ГОСТ 25436, например 18H7, 12e8 или числовыми значениями, например $18^{+0,018}_{-0,059}$, $12^{-0,032}_{-0,059}$ или условными обозначениями полей допусков с указанием справа в скобках их числовых значений, например $18H7^{(+0,018)}_{(-0,059)}$, $12e8^{(-0,032)}_{(-0,059)}$.

В бумажных документах числовые значения предельных отклонений допускается указывать в таблице (см. таблицу 2), расположенной на свободном поле чертежа.

Таблица 2

В миллиметрах

| Размер | Предельное отклонение |
|--------|-----------------------|
| 18H7 | +0,018 |
| 12e8 | -0,032 -0,059 |

При указании номинальных размеров буквенными обозначениями поля допусков должны быть указаны после тире, например $D - H11$.

6.4 При указании предельных отклонений условными обозначениями обязательно и указание их числовых значений в следующих случаях:

а) при назначении предельных отклонений (установленных стандартами на допуски и посадки) размеров, не включенных в ряды нормальных линейных размеров по ГОСТ 6636, например $41,5 H7^{(+0,025)}$;

б) при назначении предельных отклонений, условные обозначения которых не предусмотрены ГОСТ 25347, например для пластмассовой детали с предельными отклонениями по ГОСТ 25349 (см. рисунок 80);

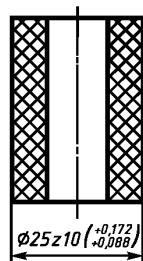


Рисунок 80

в) при назначении предельных отклонений размеров уступов с несимметричным полем допуска (см. рисунки 81, 82);

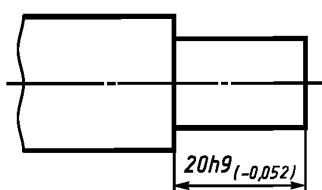


Рисунок 81

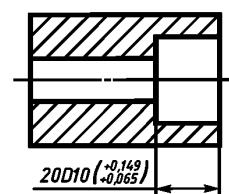


Рисунок 82

6.5 Предельные отклонения угловых размеров указывают только числовыми значениями (см. рисунок 83).

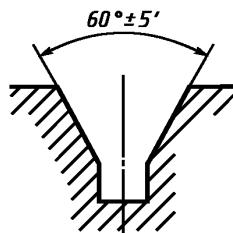


Рисунок 83

6.6 При записи предельных отклонений числовыми значениями верхние отклонения помещают над нижними. Предельные отклонения, равные нулю, не указывают, например: $60^{+0,014}_{-0,032}$; $60^{-0,100}_{-0,174}$; $60^{+0,19}_{-0,19}$.

При симметричном расположении поля допуска абсолютное значение отклонений указывают один раз со знаком « \pm », при этом высота цифр, определяющих отклонения, должна быть равна высоте шрифта номинального размера, например $60 \pm 0,23$.

6.7 Предельные отклонения, указываемые числовыми значениями, выраженные десятичной дробью, записывают до последней значащей цифры включительно, выравнивая количество знаков в верхнем и нижнем отклонениях добавлением нулей, например $10^{+0,14}_{-0,30}$; $35^{+0,080}_{-0,142}$.

6.8 Предельные отклонения размеров деталей, изображенных на чертеже в сборе, указывают одним из следующих способов:

а) в виде дроби, в числителе которой указывают условное обозначение поля допуска отверстия, а в знаменателе — условное обозначение поля допуска вала, например 50^{H11}_{h11} или $50H11/h11$ (см. рисунок 84а);

б) в виде дроби, в числителе которой указывают числовые значения предельных отклонений отверстия, а в знаменателе — числовые значения предельных отклонений вала (см. рисунок 84б);

в) в виде дроби, в числителе которой указывают условное обозначение поля допуска отверстия с указанием справа в скобках его числового значения, а в знаменателе — условное обозначение поля допуска вала с указанием справа в скобках его числового значения (см. рисунок 84в);

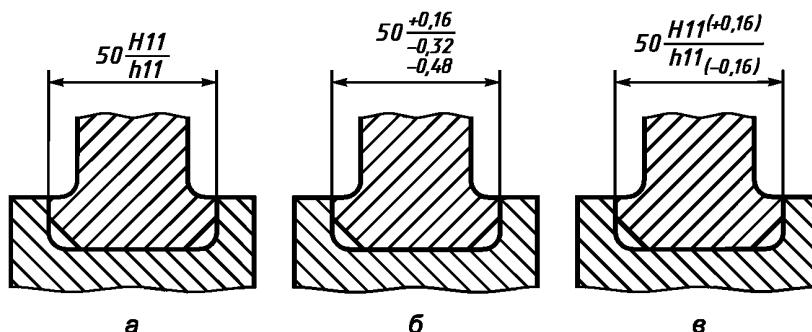
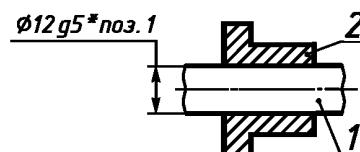


Рисунок 84

г) в виде записи, в которой указывают предельные отклонения только одной из сопрягаемых деталей. В этом случае необходимо пояснить, к какой детали относятся эти отклонения (см. рисунок 85).



*Размер для справок.

Рисунок 85

6.9 Когда для участков поверхности с одним номинальным размером назначают разные предельные отклонения, границу между ними наносят сплошной тонкой линией, а номинальный размер указывают с соответствующими предельными отклонениями для каждого участка отдельно (см. рисунок 86).

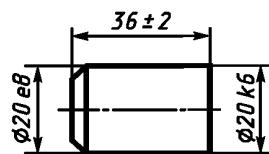


Рисунок 86

Через заштрихованную часть изображения линию границы между участками проводить не следует (см. рисунок 87).

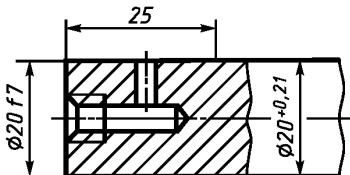
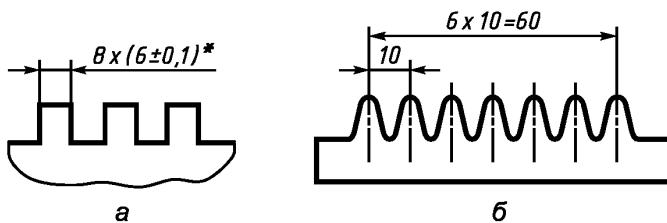


Рисунок 87

6.10 Если необходимо ограничить колебания размера одинаковых элементов одной детали в пределах части поля допуска (см. рисунок 88а) или необходимо ограничить значение накопленной погрешности расстояния между повторяющимися элементами (см. рисунок 88б), то эти данные указываются в технических требованиях.



* Разность размеров 0,1 мм. Предельные отклонения расстояния между любыми несмежными зубьями $\pm 0,1$ мм.

Рисунок 88

6.11 Если необходимо указать только один предельный размер (второй ограничен в сторону увеличения или уменьшения каким-либо условием), то после размерного числа указывают соответственно max или min (см. рисунок 89).

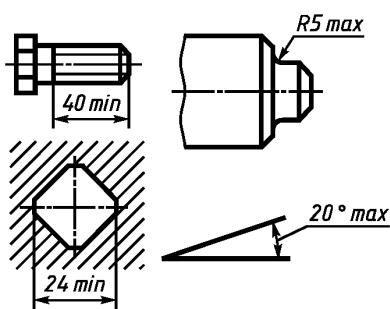


Рисунок 89

Указывать предельные размеры допускается также на сборочных чертежах для зазоров, натягов, мертвых ходов и т д., например «Осьевое смещение кулачка выдержать в пределах 0,6—1,4 мм».

6.12 Предельные отклонения расположения осей отверстий можно указывать двумя способами:

а) позиционными допусками осей отверстий в соответствии с требованиями ГОСТ 2.308;

б) предельными отклонениями размеров, определяющих положение осей (см. рисунки 90—92).

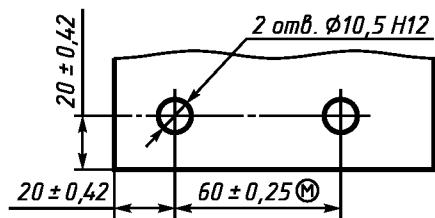
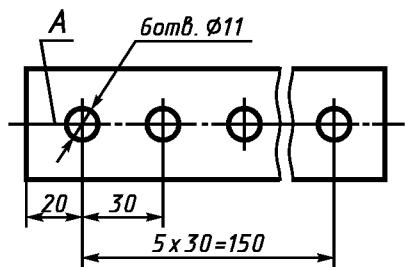
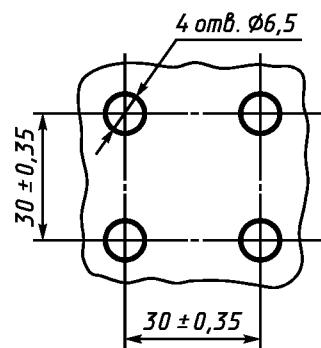


Рисунок 90

**П р и м е ч а н и я**

1 Предельные отклонения размеров между осями двух любых отверстий – $\pm 0,35$ мм.

2 Смещение осей отверстий от плоскости А – не более 0,18 мм.



П р и м е ч а н и е – Предельные отклонения размеров по диагонали между осями двух любых отверстий – $\pm 0,5$ мм.

Рисунок 91

Рисунок 92

Если допуски расположения осей зависимые, то после предельных отклонений размеров, определяющих положение осей, следует указывать знак зависимого допуска (M).

УДК 62(084.11):006.354

МКС 01.080.30

Т52

ОКСТУ 0002

Ключевые слова: конструкторская документация, размеры, предельные отклонения

Редактор *Р.Г. Говердовская*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 01.12.2011. Подписано в печать 22.12.2011. Формат 60×84½. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,18. Уч.-изд. л. 3,55. Тираж 241 экз. Зак. 1253.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru

Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ

Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)**

**INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)**

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

**ГОСТ
25142—
82
(СТ СЭВ 1156—78)**

ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ

Термины и определения

Издание официальное



**Москва
Стандартинформ
2018**

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Государственным комитетом СССР по стандартам

2 ВНЕСЕН Государственным комитетом СССР по стандартам

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 18 февраля 1982 г. № 730 срок действия установлен с 1 января 1983 г.

4 ИЗДАНИЕ. Август 2018 г. с Изменением № 1, утвержденным в январе 2017 г. (ИУС 7—2017)

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru)

© Стандартинформ, оформление, 2018

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

ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ

Термины и определения

Surface roughness. Terms and definitions.

Дата введения — 1983—01—01

Настоящий стандарт устанавливает применяемые в науке, технике и производстве термины и определения основных понятий, относящихся к шероховатости поверхности.

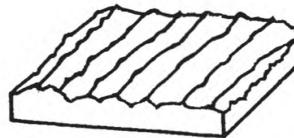
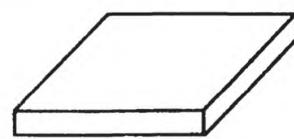
Термины, установленные стандартом, обязательны для применения в документации всех видов, научно-технической, учебной и справочной литературе.

Для каждого понятия установлен один стандартизованный термин. Применение терминов — синонимов стандартизованного термина запрещается.

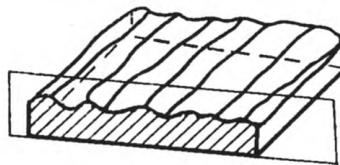
Установленные определения можно, при необходимости, изменять по форме изложения, не допуская нарушения границ понятий.

В стандарте приведен алфавитный указатель содержащихся в нем терминов на русском языке и их иностранных эквивалентов на английском (E) и французском (F) языках.

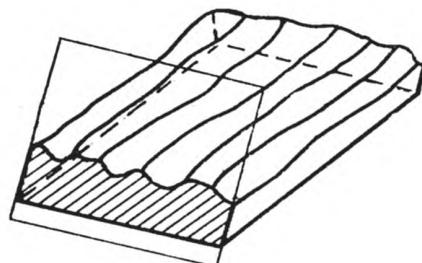
(Измененная редакция, Изм. № 1).

| Термин | Определение |
|--|---|
| 1. Поверхность, профиль и базы отчета | |
| 1.1. Реальная поверхность | Поверхность, ограничивающая тело и отделяющая его от окружающей среды (черт. 1)  Черт. 1 |
| 1.2. Номинальная поверхность | Поверхность, заданная в технической документации без учета допускаемых отклонений (неровностей) (черт. 2)  Черт. 2 |

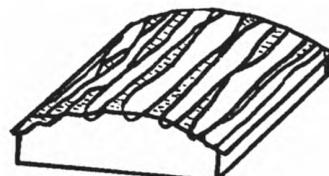
| Термин | Определение |
|----------------------------------|--|
| 1.3. Базовая линия (поверхность) | Линия (поверхность) заданной геометрической формы, определенным образом проведенная относительно профиля (поверхности) и служащая для оценки геометрических параметров поверхности |
| 1.4. Нормальное сечение | Сечение, перпендикулярное базовой поверхности (черт. 3) |
| 1.5. Косое сечение | Сечение, наклонное к базовой поверхности (черт. 4) |
| 1.6. Эквидистантное сечение | Сечение реальной поверхности поверхностью, имеющей форму номинальной поверхности и расположенной эквидистантно базовой поверхности (черт. 5) |
| 1.7. Касательное сечение | Эквидистантное сечение, касательное реальной поверхности для случая плоской номинальной поверхности (черт. 6) |



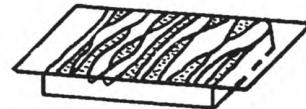
Черт. 3



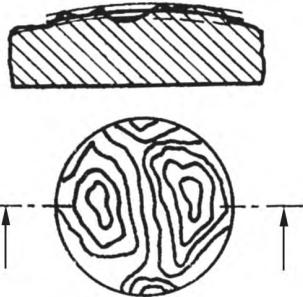
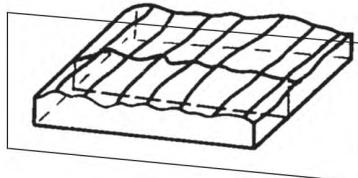
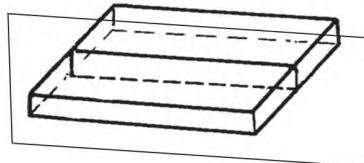
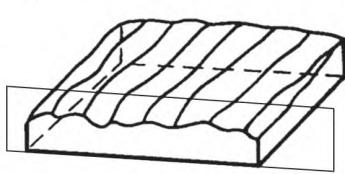
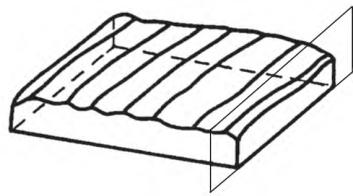
Черт. 4

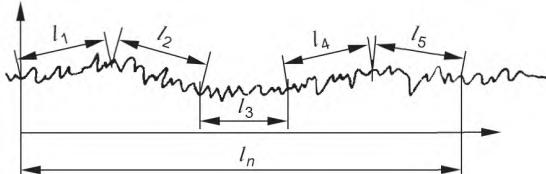
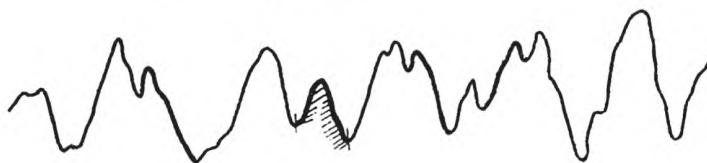


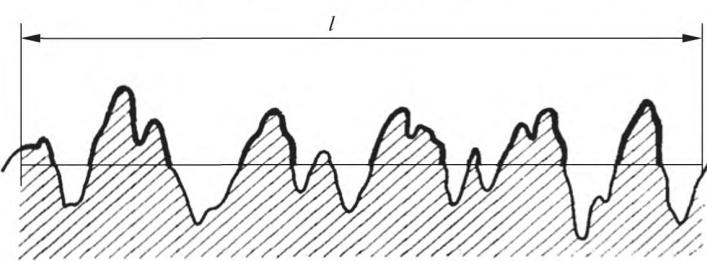
Черт. 5

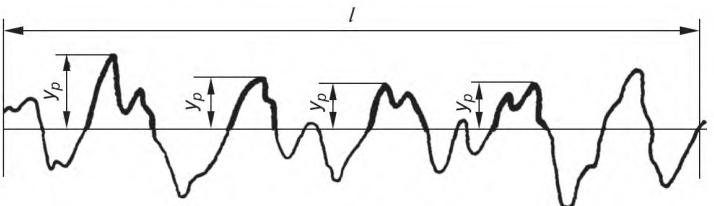
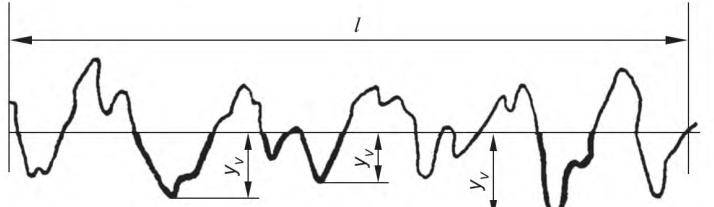


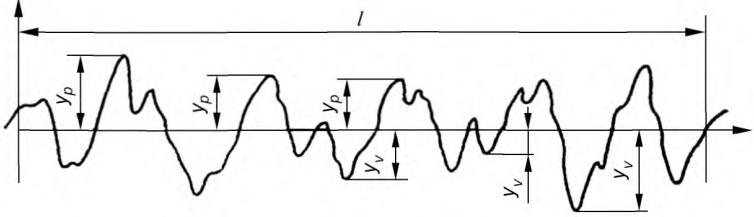
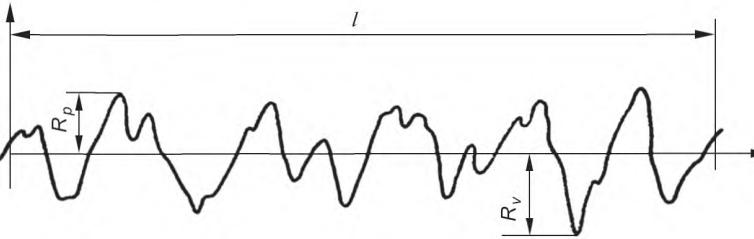
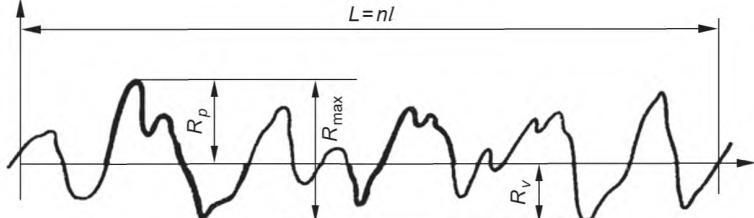
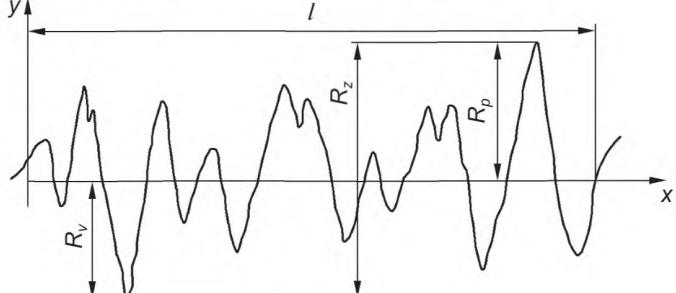
Черт. 6

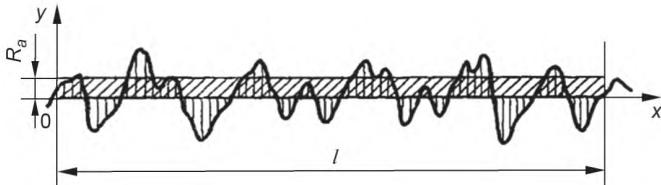
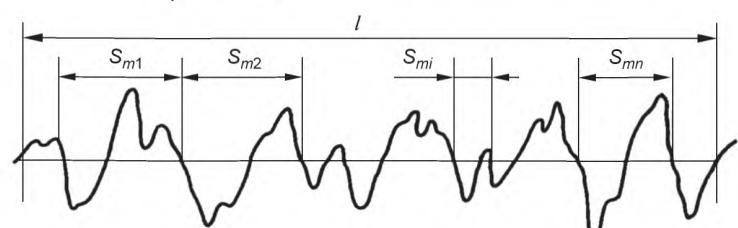
| Термин | Определение |
|------------------------------------|---|
| 1.8. Контурная картина поверхности | Совокупность линий пересечения реальной поверхности эквидистантными сечениями (черт. 7) |
| |  <p>Черт. 7</p> |
| 1.9. Профиль поверхности | Линия пересечения поверхности с плоскостью |
| 1.10. Реальный профиль | Профиль реальной поверхности (черт. 8) |
| |  <p>Черт. 8</p> |
| 1.11. Номинальный профиль | Профиль номинальной поверхности (черт. 9) |
| |  <p>Черт. 9</p> |
| 1.12. Поперечный профиль | Профиль, получаемый при сечении поверхности плоскостью, перпендикулярной направлению неровностей (черт. 10) |
| |  <p>Черт. 10</p> |
| 1.13. Продольный профиль | Профиль, получаемый при сечении поверхности плоскостью, параллельной направлению неровностей (черт. 11) |
| |  <p>Черт. 11</p> |

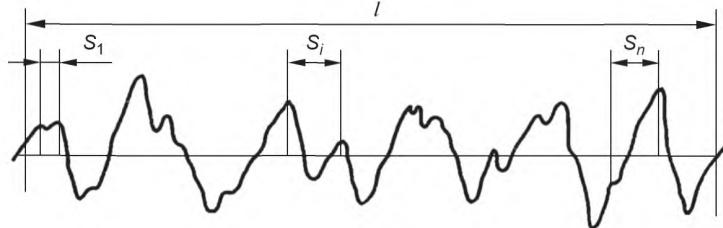
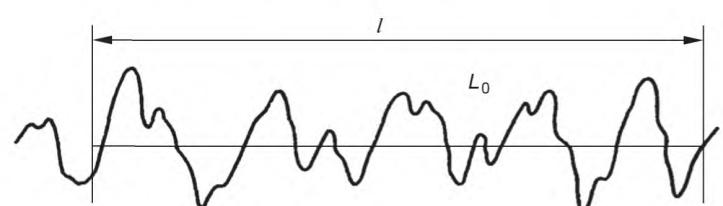
| Термин | Определение |
|---|---|
| 1.14. Периодический профиль | Профиль, который может быть описан периодической функцией |
| 1.15. Случайный профиль | Апериодический профиль, который описывается случайной функцией |
| 1.16. Базовая длина l | Длина базовой линии, используемая для выделения неровностей, характеризующих шероховатость поверхности (черт. 12) |
| |  <p>Черт. 12</p> |
| 1.17. Длина оценки L | Длина, на которой оцениваются значения параметров шероховатости. Она может содержать одну или несколько базовых длин |
| 1.18. Отклонение профиля y | Расстояние между точкой профиля и базовой линией (черт. 13) |
| |  <p>Черт. 13</p> |
| 1.19. Средняя линия профиля | Базовая линия, имеющая форму номинального профиля и проведенная так, что в пределах базовой длины среднее квадратическое отклонение профиля до этой линии минимально (черт. 14) |
| |  <p>Черт. 14</p> |
| 1.20 и чертеж 15 (Исключены. Изм. № 1). | |
| 1.21. Система средней линии | Система отсчета, используемая при оценке параметров шероховатости поверхности, в которой в качестве базовой линии используется средняя линия |
| 1.22. Местный выступ профиля | Часть профиля, расположенная между двумя соседними минимумами профиля (черт. 16) |
| |  <p>Черт. 16</p> |

| Термин | Определение |
|---|--|
| 1.23. Местная впадина профиля | Часть профиля, расположенная между двумя соседними максимумами профиля (черт. 17) |
| |  |
| | Черт. 17 |
| 1.24. Местная неровность | Местный выступ и сопряженная с ним местная впадина |
| 1.25. Выступ профиля | Часть профиля, соединяющая две соседние точки пересечения его со средней линией профиля, направленная из тела (черт. 18) |
| |  |
| | Черт. 18 |
| 1.26. Впадина профиля | <p>П р и м е ч а н и е. Часть профиля, направленная из тела, в начале или конце базовой длины должна всегда рассматриваться как выступ профиля.</p> <p>Часть профиля, соединяющая две соседние точки пересечения его со средней линией профиля, направленная в тело (черт. 19)</p> |
| 1.27. Неровность профиля | П р и м е ч а н и е. Направленная в тело часть профиля в начале или конце базовой длины всегда должна рассматриваться как впадина |
| 1.28. Направление неровностей поверхности | Выступ профиля и сопряженная с ним впадина профиля |
| 1.29. Шероховатость поверхности | Условный рисунок, образованный нормальными проекциями экстремальных точек неровностей поверхности на среднюю поверхность |
| | Совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами, выделенная, например, с помощью базовой длины |

| Термин | Определение |
|---|--|
| 1.30. Линия выступов профиля | Линия, эквидистантная средней линии, проходящая через высшую точку профиля в пределах базовой длины (черт. 20) |
| |  <p>Линия выступов профиля</p> <p>Черт. 20</p> |
| 1.31. Линия впадин профиля | Линия, эквидистантная средней линии, проходящая через низшую точку профиля в пределах базовой длины (черт. 21) |
| |  <p>Линия впадин профиля</p> <p>Черт. 21</p> |
| 1.32. Уровень сечения профиля p | Расстояние между линией выступов профиля и линией, пересекающей профиль эквидистантно линии выступов профиля |
| 2. Параметры шероховатости, связанные с высотными свойствами неровностей | |
| 2.1. Высота выступа профиля y_p | Расстояние от средней линии профиля до высшей точки выступа профиля (черт. 22) |
| |  <p>y_p</p> <p>y_p</p> <p>y_p</p> <p>y_p</p> <p>Черт. 22</p> |
| 2.2. Глубина впадины профиля y_v | Расстояние от средней линии профиля до низшей точки впадины профиля (черт. 23) |
| |  <p>y_v</p> <p>y_v</p> <p>y_v</p> <p>y_v</p> <p>Черт. 23</p> |

| Термин | Определение |
|---|--|
| 2.3. Высота неровности профиля | Сумма высоты выступа профиля и глубины сопряженной с ним впадины профиля (черт. 24) |
| |  A graph showing a wavy profile line. A horizontal line segment at the top is labeled l . Several vertical double-headed arrows indicate the height of each peak above the baseline and the depth of each trough below the baseline. These are labeled y_p and y_v respectively. |
| 2.4. Высота наибольшего выступа профиля R_p | Расстояние от средней линии до высшей точки профиля в пределах базовой длины (черт. 25) |
| 2.5. Глубина наибольшей впадины профиля R_v | Расстояние от низшей точки профиля до средней линии в пределах базовой длины (черт. 25) |
| |  A graph showing a wavy profile line. A horizontal line segment at the top is labeled l . Two vertical double-headed arrows are shown: one indicating the height of the highest peak above the baseline labeled R_p , and another indicating the depth of the deepest trough below the baseline labeled R_v . |
| 2.6. Полная высота профиля R_{max} | Сумма высоты наибольшего выступа профиля R_p и глубины наибольшей впадины профиля R_v в пределах длины оценки L (черт. 26) |
| |  A graph showing a wavy profile line. A horizontal line segment at the top is labeled $L = nl$. Two vertical double-headed arrows are shown: one indicating the height of the highest peak above the baseline labeled R_p , and another indicating the depth of the deepest trough below the baseline labeled R_v . The total height is labeled R_{max} . |
| 2.7. Наибольшая высота профиля R_z | Сумма высоты наибольшего выступа профиля R_p и глубины наибольшей впадины профиля R_v в пределах базовой длины l (черт. 27) |
| |  A graph showing a wavy profile line. A horizontal line segment at the top is labeled l . Two vertical double-headed arrows are shown: one indicating the height of the highest peak above the baseline labeled R_p , and another indicating the depth of the deepest trough below the baseline labeled R_v . The total height is labeled R_z . |

| Термин | Определение |
|--|---|
| 2.5—2.7. (Измененная редакция, Изм. № 1). | |
| 2.8. Среднее арифметическое отклонение профиля R_a | Среднее арифметическое абсолютных значений отклонений профиля в пределах базовой длины (черт. 28) |
| | $R_a = \frac{1}{l} \int_0^l y(x) dx$ $R_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i $ |
| |  <p>Черт. 28</p> |
| 2.9. Среднее квадратическое отклонение профиля R_q | Среднее квадратическое значение отклонений профиля в пределах базовой длины |
| | $R_q = \sqrt{\frac{1}{l} \int_0^l y^2(x) dx}$ |
| 2.10. Среднее значение параметра шероховатости поверхности \bar{P} | Среднее значение параметра шероховатости, определенных на всех длинах оценки |
| | $\bar{P} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n R_j,$ <p>где k — число единичных длин оценки; R_j — значение параметра, определенное на одной базовой длине; n — число базовых длин на единичной длине оценки</p> |
| 3. Параметры шероховатости, связанные со свойствами неровностей в направлении длины профиля | |
| 3.1. Шаг неровностей профиля | Отрезок средней линии профиля, содержащий неровность профиля (черт. 29) |
| |  <p>Черт. 29</p> |
| 3.2. Средний шаг неровностей профиля S_m | Среднее значение шага неровностей профиля в пределах базовой длины |

| Термин | Определение |
|---|--|
| 3.3. Шаг местных выступов профиля | Отрезок средней линии между проекциями на нее наивысших точек соседних местных выступов профиля (черт. 30) |
| |  <p>Черт. 30</p> |
| 3.4. Средний шаг местных выступов профиля S | Среднее значение шагов местных выступов профиля, находящихся в пределах базовой длины |
| 3.5. Средняя квадратическая длина волны профиля λ_q | Величина, пропорциональная отношению среднего квадратического отклонения профиля R_q к среднему квадратическому наклону профиля Δq |
| 3.6. Средняя длина волны профиля λ_a | Величина, пропорциональная отношению среднего арифметического отклонения профиля R_a к среднему арифметическому наклону профиля Δa |
| 3.7. Длина растянутого профиля L_0 | Длина, получающаяся, если все выступы и впадины профиля в пределах базовой длины вытянуть в прямую линию (черт. 31) |
| |  <p>Черт. 31</p> |
| 3.8. Относительная длина профиля l_0 | Отношение длины L_0 профиля к базовой длине l |
| 3.9. Плотность выступов профиля D | Число выступов профиля на единицу длины |
| | $l_0 = \frac{L_0}{l}$ $D = \frac{l}{S_m}$ |
| 4. Параметры шероховатости, связанные с формой неровностей профиля | |
| 4.1. Наклон профиля | Тангенс угла наклона в любой точке профиля в пределах базовой длины |
| 4.2. Средний квадратический наклон профиля Δq | Среднее квадратическое значение наклона профиля в пределах базовой длины |
| | $\Delta q = \sqrt{\frac{1}{l} \int_0^l \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 dx}$ <p>или</p> |

| Термин | Определение |
|---|--|
| 4.3. Средний арифметический наклон профиля Δa | $\Delta a = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{\Delta y}{\Delta x} \right)_i^2},$ <p>где $\frac{dy}{dx}$ — тангенс угла наклона в точке профиля</p> <p>Среднее арифметическое значение наклонов профиля в пределах базовой длины</p> $\Delta a = \frac{1}{l} \int_0^l \left \frac{dy}{dx} \right dx$ <p>или</p> $\Delta a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left \frac{\Delta y}{\Delta x} \right _i$ |
| 4.4. Опорная длина профиля η_p | <p>Сумма длин отрезков, отсекаемых на заданном уровне в материале профиля линией, эквидистантной средней линии в пределах базовой длины (черт. 32)</p> $\eta_p = \sum_{i=1}^n b_i$ |
| 4.5. Относительная опорная длина профиля t_p | <p>Отношение опорной длины профиля к базовой длине</p> $t_p = \frac{\eta_p}{l}$ |
| 4.6. Относительная опорная кривая профиля | <p>Графическое изображение зависимости значений относительной опорной длины профиля от уровня сечения профиля (черт. 33)</p> |

Алфавитный указатель терминов на русском языке

- 1.16 Базовая длина
- 1.3 Базовая линия (поверхность)
- 1.26 Впадина профиля
- 1.25 Выступ профиля
- 2.1 Высота выступа профиля y_p
- 2.4 Высота наибольшего выступа профиля R_p
- 2.3 Высота неровности профиля
- 2.7 Высота неровностей профиля по десяти точкам R_z
- 2.2 Глубина впадины профиля y_v
- 2.5 Глубина наибольшей впадины профиля R_v
- 1.17 Длина оценки
- 3.7 Длина растянутого профиля L_0
- 1.7 Касательное сечение
- 1.8 Контурная картина поверхности
- 1.5 Косое сечение
- 1.31 Линия впадин профиля
- 1.30 Линия выступов профиля
- 1.23 Местная впадина профиля
- 1.24 Местная неровность
- 1.22 Местный выступ профиля
- 4.1 Наклон профиля
- 2.6 Наибольшая высота неровностей профиля R_{\max}
- 1.28 Направление неровностей поверхности
- 1.27 Неровность профиля
- 1.2 Номинальная поверхность
- 1.11 Номинальный профиль
- 1.4 Нормальное сечение
- 4.4 Опорная длина профиля η_p
- 1.18 Отклонение профиля y
- 3.8 Относительная длина профиля I_0
- 4.5 Относительная опорная длина профиля
- 4.6 Относительная опорная кривая профиля
- 1.14 Периодический профиль
- 3.9 Плотность выступов профиля D
- 1.12 Поперечный профиль
- 1.13 Продольный профиль
- 1.9 Профиль поверхности
- 1.1 Реальная поверхность
- 1.10 Реальный профиль
- 1.21 Система средней линии
- 1.15 Случайный профиль
- 2.8 Среднее арифметическое отклонение профиля R_a
- 2.10 Среднее значение шероховатости поверхности \bar{P}
- 2.9 Среднее квадратическое отклонение профиля R_q
- 3.6 Средняя длина волны профиля λ_a
- 1.19 Средняя линия профиля
- 3.5 Средняя квадратическая длина волны профиля λ_q
- 4.3 Средний арифметический наклон профиля Δa
- 4.2 Средний квадратический наклон профиля
- 3.4 Средний шаг местных выступов профиля
- 3.2 Средний шаг неровностей профиля S_m
- 1.32 Уровень сечения профиля p
- 1.20 Центральная линия профиля
- 3.3 Шаг местных выступов профиля
- 3.1 Шаг неровностей профиля
- 1.29 Шероховатость поверхности
- 1.6 Эквидистантное сечение

Алфавитный указатель терминов на английском языке

- 2.8. Arithmetical mean deviation of the profile R_a
- 4.3. Arithmetical mean slope of the profile
- 2.10. Average value of the surface roughness parameter
- 3.6. Average wavelength of the profile
- 1.20. Centre line of the profile
- 1.8. Contour picture of the surface
- 4.5. Curve of the profile bearing length
- 2.5. Depth of maximum profile valley
- 3.7. Developed profile length
- 1.16. Equidistant section
- 1.17. Evaluation length
- 2.4. Height of maximum profile peak
- 1.24. Local irregularity
- 1.31. Line of profile valley
- 1.30. Line of profile peaks
- 1.23. Local valley of profile
- 1.22. Local peak of profile
- 1.13. Longitudinal profile
- 2.6. Maximum height of the profile
- 1.21. Mean line system
- 1.19. Mean line of the profile
- 3.4. Mean spacing of local peaks of the profile
- 3.2. Mean spacing of the profile irregularities
- 1.2. Nominal surface
- 1.11. Nominal profile
- 1.4. Normal section
- 1.5. Oblique section
- 4.4. Profile bearing length ratio
- 4.3. Profile bearing length
- 1.18. Profile departure
- 1.27. Profile irregularity
- 2.3. Profile irregularity height
- 3.8. Profile length ratio
- 1.25. Profile peak
- 3.9. Profile peak density
- 2.1. Profile peak height
- 1.32. Profile section level
- 1.26. Profile valley
- 2.2. Profile valley depth
- 1.15. Random profile
- 1.10. Real profile
- 1.1. Real surface
- 1.3. Reference line
- 2.9. Root-mean-square deviation of the profile
- 3.5. Root-mean-square wavelength
- 4.2. Root-mean-square slope of the profile
- 1.16. Sampling length
- 4.1. Slope of the profile
- 3.3. Spacing of local peaks of the profile
- 3.1. Spacing of the profile irregularities
- 1.28. Surface lay
- 1.29. Surface roughness
- 1.7. Tangential section
- 2.7. Ten point height of irregularities
- 1.12. Transverse profile

Алфавитный указатель терминов на французском языке

- 4.5. Courbe du taux longueur portante
 4.1. Coupe nominale
 1.5. Couple oblique
 1.26. Creux du profil
 1.23. Creux local du profil
 1.28. Direction des irrégularités
 3.9. Densité des saillies du profil
 1.18. Ecart du profil
 2.8. Ecart moyen arithmétique du profil
 2.9. Ecart moyen quadratique du profil
 2.4. Hauteur de la saillie maximale
 2.1. Hauteur d'une saillie du profil
 2.3. Hauteur d'une irrégularité du profil
 2.7. Hauteur des irrégularités sur dix points
 2.6. Hauteur maximale du profil
 1.8. Image contour d'une surface
 1.24. Irrégularité locale
 1.27. Irrégularité du profil
 1.20. Ligne centrale du profil
 1.3. Ligne de référence
 1.31. Ligne des creux du profil
 1.30. Ligne des saillies du profil
 1.19. Ligne moyenne du profil
 1.16. Longueur de base
 1.17. Longueur d'évaluation
 3.7. Longueur développée du profil
 4.3. Longueur portante du profil
 3.6. Longueur d'onde moyenne du profil
 3.5. Longueur d'onde quadratique moyenne
 1.32. Niveau de coupe du profil
 3.1. Pas des irrégularités du profil
 3.2. Pas moyen des irrégularités du profil
 3.4. Pas moyen des saillies locales de profil
 4.3. Pente arithmétique moyenne du profil
 4.1. Pente du profil
 4.2. Pente quadratique moyenne du profil
 1.15. Profil aléatoire
 1.13. Profil longitudinal
 1.11. Profil nominal
 1.14. Profil périodique
 1.10. Profil réel
 1.12. Profil transversal
 2.5. Profondeur des creux maximales
 2.2. Profondeur d'un creux du profil
 3.8. Rapport de longueur du profil
 1.29. Rugosité de surface
 1.25. Saillie du profil
 1.22. Saillie locale du profil
 1.16. Section équidistante
 1.7. Section tangentielle
 1.2. Surface nominale
 1.1. Surface réelle
 1.21. Système de la ligne moyenne
 4.4. Taux de longueur portante
 2.10. Valeur moyenne du paramètre de la rugosité de surface

Редактор *Е.В. Лукьянова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 07.08.2018. Подписано в печать 27.08.2018. Формат 60×84¹/₈. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного
фонда стандартов, 123001 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ

(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
2789—
73

ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ

Параметры и характеристики

Издание официальное



Москва
Стандартинформ
2018

ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ

ГОСТ
2789—73

Параметры и характеристики

Surface roughness. Parameters and characteristics

Взамен
ГОСТ 2789—59

МКС 01.040.25

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 23.04.73 № 995 дата введения установлена

01.01.75

Ограничение срока действия снято Постановлением Госстандарта от 07.05.80 № 2019

1. Настоящий стандарт распространяется на шероховатость изделий независимо от их материала и способа изготовления (получения поверхности). Стандарт устанавливает перечень параметров типов направлений неровностей, которые должны применяться при установлении требований и контроле шероховатости поверхности, числовые значения параметров и общие указания по установлению требований к шероховатости поверхности.

Стандарт не распространяется на шероховатость ворсистых и других поверхностей, характеристики которых делают невозможным нормирование и контроль шероховатости имеющимися методами, а также на дефекты поверхности, являющиеся следствием дефектов материала (раковины, поры, трещины) или случайных повреждений (царапины, вмятины и т. д.).

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

2. Требования к шероховатости поверхности должны устанавливаться, исходя из функционального назначения поверхности для обеспечения заданного качества изделий. Если в этом нет необходимости, то требования к шероховатости поверхности не устанавливаются, и шероховатость этой поверхности контролироваться не должна.

3. Требования к шероховатости поверхности должны устанавливаться путем указания параметра шероховатости (одного или нескольких) из перечня, приведенного в п. 6, значений выбранных параметров (по п. 8) и базовых длин, на которых происходит определение параметров.

Если параметры R_a , R_z , R_{max} определены на базовой длине в соответствии с табл. 5 и 6 приложения 1, то эти базовые длины не указываются в требованиях к шероховатости.

При необходимости дополнительно к параметрам шероховатости поверхности устанавливаются требования к направлению неровностей поверхности, к способу или последовательности способов получения (обработки) поверхности.

Числа из табл. 2—4 и п. 9 используются для указания наибольших и наименьших допускаемых значений, границ допускаемого диапазона значений и номинальных значений параметров шероховатости.

Для номинальных числовых значений параметров шероховатости должны устанавливаться допустимые предельные отклонения.

Допустимые предельные отклонения средних значений параметров шероховатости в процентах от номинальных следует выбирать из ряда 10; 20; 40. Отклонения могут быть односторонними и симметричными.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена



Издание (август 2018 г.) с Изменениями № 1, 2, утвержденными в мае 1980 г., январе 2017 г.
(ИУС 7-80, 7-2017)

ГОСТ 2789—73

4. Требования к шероховатости поверхности не включают требований к дефектам поверхности, поэтому при контроле шероховатости поверхности влияние дефектов поверхности должно быть исключено. При необходимости требования к дефектам поверхности должны быть установлены отдельно.

5. Допускается устанавливать требования к шероховатости отдельных участков поверхности (например, к участкам поверхности, заключенным между порами крупнопористого материала, участкам поверхности срезов, имеющим существенно отличающиеся неровности).

Требования к шероховатости поверхности отдельных участков одной поверхности могут быть различными.

2—5. (Измененная редакция, Изм. № 1).

6. Параметры шероховатости (один или несколько) выбираются из приведенной номенклатуры:

R_a — среднеарифметическое отклонение профиля;

R_z — наибольшая высота профиля;

R_{max} — полная высота профиля;

S_m — средний шаг неровностей;

S — средний шаг местных выступов профиля;

t_p — относительная опорная длина профиля, где p — значения уровня сечения профиля.

Параметр R_a является предпочтительным.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

7. Типы направлений неровностей поверхности выбирают из табл. 1.

Таблица 1

| Тип направлений неровностей | Схематическое изображение | Пояснение |
|-----------------------------|---------------------------|--|
| Параллельное | | Параллельно линии, изображающей на чертеже поверхность, к шероховатости которой устанавливаются требования |
| Перпендикулярное | | Перпендикулярно линии, изображающей на чертеже поверхность, к шероховатости которой устанавливаются требования |
| Перекрещающееся | | Перекрецивание в двух направлениях наклонно к линии, изображающей на чертеже поверхность, к шероховатости которой устанавливаются требования |
| Произвольное | | Различные направления по отношению к линии, изображающей на чертеже поверхность, к шероховатости которой устанавливаются требования |
| Кругообразное | | Приблизительно кругообразно по отношению к центру поверхности, к шероховатости которой устанавливаются требования |
| Радиальное | | Приблизительно радиально по отношению к центру поверхности, к шероховатости которой устанавливаются требования |

8. Числовые значения параметров шероховатости (наибольшие, наименьшие, номинальные или диапазоны значений) выбирают из пп. 8.1, 8.2, 8.3, 8.4.

8.1. Среднеарифметическое отклонение профиля R_a

Таблица 2

| МКМ | | | | |
|------------|-------------|-------------|--------------|-------|
| <u>100</u> | 10,0 | 1,00 | 0,100 | 0,010 |
| 80 | 8,0 | <u>0,80</u> | 0,080 | 0,008 |
| 63 | <u>6,3</u> | 0,63 | 0,063 | — |
| <u>50</u> | 5,0 | 0,50 | <u>0,050</u> | — |
| 40 | 4,0 | <u>0,40</u> | 0,040 | — |
| 32 | <u>3,2</u> | 0,32 | 0,032 | — |
| <u>25</u> | 2,5 | 0,25 | <u>0,025</u> | — |
| 20 | 2,0 | <u>0,20</u> | 0,020 | — |
| 16,0 | <u>1,60</u> | 0,160 | 0,016 | — |
| 12,5 | 1,25 | 0,125 | <u>0,012</u> | — |

П р и м е ч а н и е. Предпочтительные значения параметров подчеркнуты.

8.8.1. (Измененная редакция, Изм. № 1).**8.2. Наибольшая высота профиля R_z и полная высота профиля R_{max}**

Таблица 3

| МКМ | | | | | |
|------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| — | 1000 | <u>100</u> | 10,0 | 1,00 | <u>0,100</u> |
| — | 800 | 80 | 8,0 | 0,80 | 0,080 |
| — | 630 | 63 | <u>6,3</u> | 0,63 | 0,063 |
| — | 500 | <u>50</u> | 5,0 | 0,50 | <u>0,050</u> |
| — | <u>400</u> | 40 | 4,0 | <u>0,40</u> | 0,040 |
| — | 320 | 32 | <u>3,2</u> | 0,32 | 0,032 |
| — | 250 | <u>25,0</u> | 2,5 | 0,25 | <u>0,025</u> |
| — | <u>200</u> | 20,0 | 2,0 | <u>0,20</u> | — |
| 1600 | 160 | 16,0 | <u>1,60</u> | 0,160 | — |
| 1250 | 125 | <u>12,5</u> | 1,25 | 0,125 | — |

П р и м е ч а н и е. Предпочтительные значения параметров подчеркнуты.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).**8.3. Средний шаг неровностей S_m и средний шаг неровностей по вершинам S**

Таблица 4

| МКМ | | | | |
|------|------|-------|--------|-------|
| — | 10,0 | 1,00 | 0,100 | 0,010 |
| — | 8,0 | 0,80 | 0,080 | 0,008 |
| — | 6,3 | 0,63 | 0,063 | 0,006 |
| — | 5,0 | 0,50 | 0,050 | 0,005 |
| — | 4,0 | 0,40 | 0,040 | 0,004 |
| — | 3,2 | 0,32 | 0,032 | 0,003 |
| — | 2,5 | 0,25 | 0,025 | 0,002 |
| — | 2,0 | 0,20 | 0,020 | — |
| — | 1,60 | 0,160 | 0,0160 | — |
| 12,5 | 1,25 | 0,125 | 0,0125 | — |

8.4. Относительная опорная длина профиля tp : 10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90 %.

9. Числовые значения уровня сечения профиля r выбирают из ряда: 5; 10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90 % от R_{max} .

10. Числовые значения базовой длины / выбирают из ряда: 0,01; 0,03; 0,08; 0,25; 0,80; 2,5; 8; 25 мм.

11. (Исключен, Изм. № 1).

12. Числовые значения параметров шероховатости по п. 8 относятся к нормальному сечению.

ГОСТ 2789—73

13. Направление сечения не оговаривается, если требования технической документации относятся к направлению сечения на поверхности, которое соответствует наибольшим значениям высотных параметров.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

14. (Исключен, Изм. № 1).

Рисунок. (Исключен, Изм. № 2).

Приложение 1 (справочное)

Таблица 5

Соотношение значений параметра R_a и базовой длины

| R_a , мкм | l , мм |
|-----------------|----------|
| До 0,025 | 0,08 |
| Св. 0,025 » 0,4 | 0,25 |
| » 0,4 » 3,2 | 0,8 |
| » 3,2 » 12,5 | 2,5 |
| » 12,5 » 100 | 8,0 |

Таблица 6

Соотношение значений параметров Rz , R_{max} и базовой длины

| $Rz = R_{max}$, мкм | l , мм |
|----------------------|----------|
| До 0,10 | 0,08 |
| Св. 0,10 » 1,6 | 0,25 |
| » 1,6 » 12,5 | 0,8 |
| » 12,5 » 50 | 2,5 |
| » 50 » 400 | 8 |

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. (Измененная редакция, Изм. № 1).

Приложение 2
(справочное)

Термины и определения

| Термин | Обозначение | Определение |
|--|-------------|--|
| 1. Номинальная поверхность | | Поверхность, заданная в технической документации без учета допускаемых отклонений |
| 2. Базовая линия (поверхность) | | Линия (поверхность) заданной геометрической формы, определенным образом проведенная относительно профиля (поверхности) и служащая для оценки геометрических параметров поверхности |
| 3. Нормальное сечение | | Сечение, перпендикулярное базовой поверхности |
| 4. Базовая длина | / | Длина базовой линии, используемая для выделения неровностей, характеризующих шероховатость поверхности |
| 5. Средняя линия профиля | <i>t</i> | Базовая линия, имеющая форму номинального профиля и проведенная так, чтобы в пределах базовой длины среднеквадратическое отклонение профиля до этой линии было минимальным |
| 6. Выступ профиля | | Часть реального профиля, соединяющая две соседние точки пересечения его со средней линией профиля, направленная из тела |
| 7. Впадина профиля | | Часть реального профиля, соединяющая две соседние точки пересечения его со средней линией, направленная в тело |
| 8. Линия выступов профиля | | Линия, эквидистантная средней линии, проходящая через высшую точку профиля в пределах базовой длины |
| 9. Линия впадин профиля | | Линия, эквидистантная средней линии, проходящая через низшую точку профиля в пределах базовой длины |
| 10. Неровность профиля | | Выступ профиля и сопряженная с ним впадина профиля |
| 11. Направление неровностей поверхности | | Условный рисунок, образованный нормальными проекциями экстремальных точек неровностей поверхности на среднюю поверхность |
| 12. Шероховатость поверхности | | Совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами, выделенная с помощью базовой длины |
| 13. Шаг неровностей профиля | | Отрезок средней линии профиля, содержащий неровность профиля |
| 14. Шаг местных выступов профиля | | Отрезок средней линии между проекциями на нее наивысших точек соседних местных выступов профиля |
| 15. Средний шаг неровностей профиля | <i>Sm</i> | Среднее значение шага неровностей профиля в пределах базовой длины |
| 16. Средний шаг местных выступов профиля | <i>S</i> | Среднее значение шага местных выступов профиля в пределах базовой длины |
| 17. Наибольшая высота профиля | <i>Rz</i> | Сумма высоты наибольшего выступа профиля <i>Rp</i> и глубины наибольшей впадины профиля <i>Rv</i> в пределах базовой длины / |
| 18. Полная высота профиля | <i>Rmax</i> | Сумма высоты наибольшего выступа профиля <i>Rp</i> и глубины наибольшей впадины профиля <i>Rv</i> в пределах длины оценки <i>L</i> |

| Термин | Обозначение | Определение |
|---|-----------------------------------|--|
| 19. Отклонение профиля | y | Расстояние между любой точкой профиля и средней линией |
| 20. Среднеарифметическое отклонение профиля | R_a | Среднеарифметическое абсолютных значений отклонений профиля в пределах базовой длины |
| | | $R_a = \frac{1}{l} \int_0^l y dx$ |
| | | или |
| | | $R_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i ,$ |
| | | где l — базовая длина; n — число выбранных точек профиля на базовой длине |
| 21. Опорная длина профиля | η_p | Сумма длин отрезков в пределах базовой длины, отсекаемых на заданном уровне в материале профиля линией, эквидистантной средней линии |
| 22. Относительная опорная длина профиля | $tp = \frac{\sum_{i=1}^n b_i}{l}$ | Отношение опорной длины профиля к базовой длине |
| 23. Уровень сечения профиля | p | Расстояние между линией выступов профиля и линией, пересекающей профиль эквидистантно линии выступов профиля |

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. (Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

Редактор Е.В. Лукьянова
 Технический редактор И.Е. Черепкова
 Корректор М.И. Першина
 Компьютерная верстка И.А. Налейкиной

Сдано в набор 03.08.2018. Подписано в печать 23.08.2018. Формат 60×84¹/₈. Гарнитура Ариал.
 Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,74.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 123001 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru