ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59422.1— 2021 (ИСО 11151-1:2015)

Оптика и фотоника

ЛАЗЕРЫ И ЛАЗЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Стандартные оптические элементы

Часть 1

Стандартные оптические элементы для лазерного оборудования, работающего в ультрафиолетовой, видимой и ближней инфракрасной областях спектра. Общие технические требования

(ISO 11151-1:2015, Lasers and laser-related equipment — Standard optical components — Part 1: Components for the UV, visible and near-infrared spectral ranges, MOD)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2021

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Научно-исследовательский институт физической оптики, оптики лазеров и информационных оптических систем Всероссийского научного центра «Государственный оптический институт им. С.И. Вавилова» (ФГУП «НИИФООЛИОС ВНЦ «ГОИ им. С.И. Вавилова») и Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский Университет ИТМО» (Университет ИТМО) на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 296 «Оптика и фотоника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 сентября 2021 г. № 1012-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ИСО 11151-1:2015 «Лазеры и лазерное оборудование. Стандартные оптические компоненты. Часть 1. Компоненты для ультрафиолетового, видимого и ближнего инфракрасного спектральных диапазонов» (ISO 11151-1:2015 «Lasers and laser-related equipment — Standard optical components — Part 1: Components for the UV, visible and near-infrared spectral ranges», MOD) путем изменения его структуры для приведения в соответствие с правилами, установленными в ГОСТ 1.5–2001 (подразделы 4.2 и 4.3); включения дополнительного раздела 3; исключения введения и отдельных положений, которые дублируются по тексту стандарта; изменения содержания отдельных структурных элементов (разделы 5, 10, библиография).

Внесение указанных технических отклонений направлено на учет особенностей российской национальной стандартизации. При этом дополнительные слова, фразы, ссылки, другие внесенные дополнения и изменения выделены в тексте курсивом.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (пункт 3.5).

Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте, приведены в дополнительном приложении ДА.

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой указанного международного стандарта приведено в дополнительном приложении ДБ

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «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 (*gost.e-ecolog.ru

© ISO, 2015
© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2021

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 Типы стандартных оптических элементов 2
5 Материалы 2
6 Показатели качества 2
7 Размеры и допуски 4
7.1 Общие требования 4
7.2 Размеры и допуски диаметров круглых элементов 7
7.3 Размеры и допуски радиуса кривизны зеркал, в том числе выходных зеркал резонатора 7
7.4 Размеры и допуски прямоугольных и эллиптических окон 7
7.5 Размеры и допуски фокусного расстояния 7
8 Контроль качества 8
9 Система условных обозначений 8
10 Покрытие 9
11 Упаковка и маркировка 9
Приложение А (справочное) Пример применения внесистемных единиц измерения для обозначения размеров стандартных оптических элементов 10
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте 11
Приложение ДБ (справочное) Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта 12
Библиография 13

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Оптика и фотоника

ЛАЗЕРЫ И ЛАЗЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Стандартные оптические элементы

Часть 1

Стандартные оптические элементы для лазерного оборудования, работающего в ультрафиолетовой, видимой и ближней инфракрасной областях спектра. Общие технические требования

Optics and photonics. Lasers and laser-related equipment. Standard optical elements. Part 1. Standard optical elements for laser equipment operating in the ultraviolet, visible and near-infrared spectral ranges. General technical requirements

Дата введения — 2022—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на стандартные оптические элементы с плоскими и сферическими поверхностями, включая подложки и линзы (далее — элементы), применяемые в лазерном оборудовании, работающем в ультрафиолетовой, видимой и ближней инфракрасной областях спектра в диапазоне длин волн от 170 до 2100 нм, и устанавливает общие технические требования к ним.

Примечания

1 Требования к стандартным оптическим элементам, применяемым в лазерном оборудовании, работающем в инфракрасной области спектра в диапазоне длин волн более 2100 нм, установлены в ГОСТ Р 59422.2.

2 Требования к оптическим покрытиям — по стандартам серии ГОСТ Р ИСО 9211.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 7427 Геометрическая оптика. Термины, определения и буквенные обозначения

ГОСТ Р ИСО 9211-1 Оптика и оптические приборы. Покрытия оптические. Часть 1. Термины и определения

ГОСТ Р ИСО 9211-2 Оптика и оптические приборы. Покрытия оптические. Часть 2. Оптические свойства

ГОСТ Р 59422.2 (ИСО 11151–2:2015) Оптика и фотоника. Лазеры и лазерное оборудование. Стандартные оптические элементы. Часть 2. Стандартные оптические элементы для лазерного оборудования, работающего в инфракрасной области спектра. Общие технические требования

ГОСТ Р 59420 (ИСО 14997:2017) Оптика и фотоника. Элементы оптические. Дефекты поверхностей. Визуальный контроль

ГОСТ 26828 Изделия машиностроения и приборостроения. Маркировка

Примечание — 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 ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам

Издание официальное

ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р ИСО 9211-1 и ГОСТ 7427.

4 Типы стандартных оптических элементов

Обозначения типов элементов представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Типы элементов

Наименование типа элемента	Обозначение
Элемент (плоскопараллельные пластины, клинья, призмы) с плоскими поверхностями	OF
Круглое окно с плоскими поверхностями	WC
Эллиптическое окно с плоскими поверхностями	WE
Прямоугольное окно с плоскими поверхностями	WR
Выходное зеркало с плоскими поверхностями	OC
Зеркало с плоскими поверхностями	MF
Зеркало с выпуклой поверхностью	MX
Зеркало с вогнутой поверхностью	MV
Плоско-выпуклая линза	PX
Плоско-вогнутая линза	PV
Двояковыпуклая симметричная линза	BX
Двояковогнутая симметричная линза	BV

5 Материалы

Настоящий стандарт не устанавливает требования к обозначению материалов, применяемых для изготовления элементов.

Технические требования к материалам должны быть установлены в нормативном документе на элемент конкретного типа.

Примечание — Если для изготовления элемента применяют двулучепреломляющие материалы, то в нормативном документе должны быть указаны ориентации оптических осей относительно геометрических осей элемента.

6 Показатели качества

В настоящем стандарте установлены два класса качества элементов.

К классу А относятся элементы, предназначенные для использования внутри резонатора, включая выходные зеркала (элементы OC), и элементы, предназначенные для использования вне резона-

тора лазера при высоких значениях плотности мощности (энергии). К классу В относятся элементы, используемые вне резонатора лазера с относительно небольшой плотностью мощности. Элементы класса А отличаются от элементов класса В по допускам формы поверхности (3/...) и дефектов поверхности (5/...). Критические размеры дефектов (выколок и царапин) на поверхностях элементов должны находиться в диапазоне от $\lambda/10$ до 10λ, где λ — длина волны излучения лазера.

Примечания

1 В настоящем стандарте значения допусков размеров дефектов установлены с учетом того, что бóльшая часть падающего излучения рассеивается на неоднородностях поверхностей элементов, т. е. потери на рассеивание пропорциональны площади рассеивания.

2 Если дефекты частично пропускают падающее излучение, то значение его фактической площади рассеивания может быть больше указанного значения. Методы контроля дефектов поверхности элементов установлены в ГОСТ Р 59420.

Допуски показателей качества материалов и обработки поверхностей элементов приведены в таблицах 2—6 с учетом [1] — [5].

Таблица 2 — Допуски показателей качества материала и обработки оптических поверхностей линз

Диаметр, мм	Допуски показателей качества материала			Допуски показателей качества обработки оптических поверхностей				
	Двулучепреломление при внутренних напряжениях 0/...	Пузыри и включения 1/ ..	Неоднородности и свили 2/...	Класс А. Форма поверхности 3/...	Класс В. Форма поверхности 3/...	Центрировка 4/...	Класс А. Дефекты поверхности 5/...	Класс В. Дефекты поверхности 5/. .
От 5 до 15 включ.	10	2 · 0,063	2; 4	–(0,2/0,2)	–(0,4/0,4)	2′	1 · 0,040	1 · 0,063
Св. 15 до 30 включ.	10	3 · 0,063	2; 4	–(0,3/0,3)	–(0,6/0,6)	2′	1 · 0,040	1 · 0,063
Св. 30 до 51 включ.	10	3 · 0,100	2; 3	–(0,5/0,5)	–(1,0/1,0)	2′	2 · 0,040	2 · 0,063
Св. 51 до 102 включ.	10	5 · 0,100	2; 3	–(0,6/0,6)	–(1,0/1,0)	2′	3 · 0,040	3 · 0,063

Таблица 3 — Допуски показателей качества материала и обработки оптических поверхностей зеркал (кроме выходных зеркал резонатора лазера)

Диаметр, мм	Допуски показателей качества материала			Допуски показателей качества обработки оптических поверхностей				
	Двулучепреломление при внутренних напряжениях 0/...	Пузыри и включения 1/..	Неоднородности и свили 2/...	Класс А. Форма поверхности 3/..	Класс В. Форма поверхности 3/..	Центрировка 4/...	Класс А Дефекты поверхности 5/...	Класс В. Дефекты поверхности 5/...
От 5 до 15 включ.	10	NA	NA	–(0,2/0,2)	–(0,4/0,4)	2′	1 · 0,025	1 · 0,040
Св. 15 до 30 включ.	10	NA	NA	–(0,2/0,2)	–(0,6/0,6)	2′	2 · 0,025	2 · 0,040
Св. 30 до 51 включ.	10	NA	NA	–(0,3/0,3)	–(1,0/1,0)	2′	3 · 0,025	3 · 0,040
Св. 51 до 102 включ.	10	NA	NA	–(0,5/0,5)	–(1,0/1,0)	2′	5 · 0,025	5 · 0,040
Примечание — «NA» — не применяется.								

Таблица 4 — Допуски показателей качества материала и обработки оптических поверхностей элементов OC

Диаметр, мм	Допуски показателей качества материала			Допуски показателей качества обработки оптических поверхностей		
	Двулучепреломление при внутренних напряжениях 0/...	Пузыри и включения 1/...	Неоднородности и свили 2/...	Класс А. Форма поверхности 3/...	Класс А. Дефекты поверхности 5/...	Параллельность
От 5 до 15 включ.	10	2 · 0,063	2; 4	–(0,2/0,2)	1 · 0,025	15′
Св. 15 до 30 включ.	10	2 · 0,063	2; 4	–(0,3/0,3)	2 · 0,025	15′
Св. 30 до 51 включ.	10	3 · 0,100	2; 3	–(0,5/0,5)	3 · 0,025	15′
Св. 51 до 102 включ.	10	5 · 0,100	2; 3	–(0,6/0,6)	5 · 0,025	15′

Таблица 5 — Допуски показателей качества материала и обработки оптических поверхностей элементов OF

Диаметр, мм	Допуски показателей качества материала			Допуски показателей качества обработки оптических поверхностей		
	Двулучепреломление при внутренних напряжениях 0/...	Пузыри и включения 1/. .	Неоднородности и свили 2/..	Класс А. Форма поверхности 3/...	Класс А. Дефекты поверхности 5/...	Параллельность
От 5 до 102 включ.	10	2 · 0,063	2; 4	0,2(0,2/0,2)	1 · 0,025	±10′′

Таблица 6 — Допуски показателей качества материала и обработки оптических поверхностей элементов WC, WE, WR

Диаметр, мм	Допуски показателей качества материала			Допуски показателей качества обработки оптических поверхностей				
	Двулучепреломление при внутренних напряжениях 0/...	Пузыри и включения 1/...	Неоднородности и свили 2/...	Класс А Форма поверхности 3/...	Класс В. Форма поверхности 3/...	Класс А Дефекты поверхности 5/...	Класс В. Дефекты поверхности 5/..	Параллельность
От 5 до 15 включ.	10	2 · 0,063	2; 4	–(0,2/0,2)	2(0,4/0,4)	1 · 0,025	1 · 0,040	15′
Св. 15 до 30 включ.	10	2 · 0,063	2; 4	–(0,3/0,3)	3(0,6/0,6)	2 · 0,025	2 · 0,040	15′
Св. 30 до 51 включ.	10	3 · 0,100	2; 3	–(0,5/0,5)	5(1,0/1,0)	3 · 0,025	3 · 0,040	15′
Св. 51 до 102 включ.	10	5 · 0,100	2; 3	–(0,6/0,6)	6(1,0/1,0)	5 · 0,025	5 · 0,040	15′

Значения допусков показателей качества материала и обработки поверхностей элементов WC, OC, MF, OF практически не отличаются друг от друга. Существенное отличие значений установлено по допуску параллельности, т. к. элементы с более жесткими требованиями к параллельности плоских поверхностей, как правило, применяют в лазерном оборудовании, действие которого основано на явлении интерференции. Допуск параллельности элементов OF составляет (0 ± 10)′′ (угловых секунд) независимо от размеров их диаметров, допуск параллельности элементов WC, OC, MF — 16′ (угловых минут) независимо от размеров их диаметров.

7 Размеры и допуски

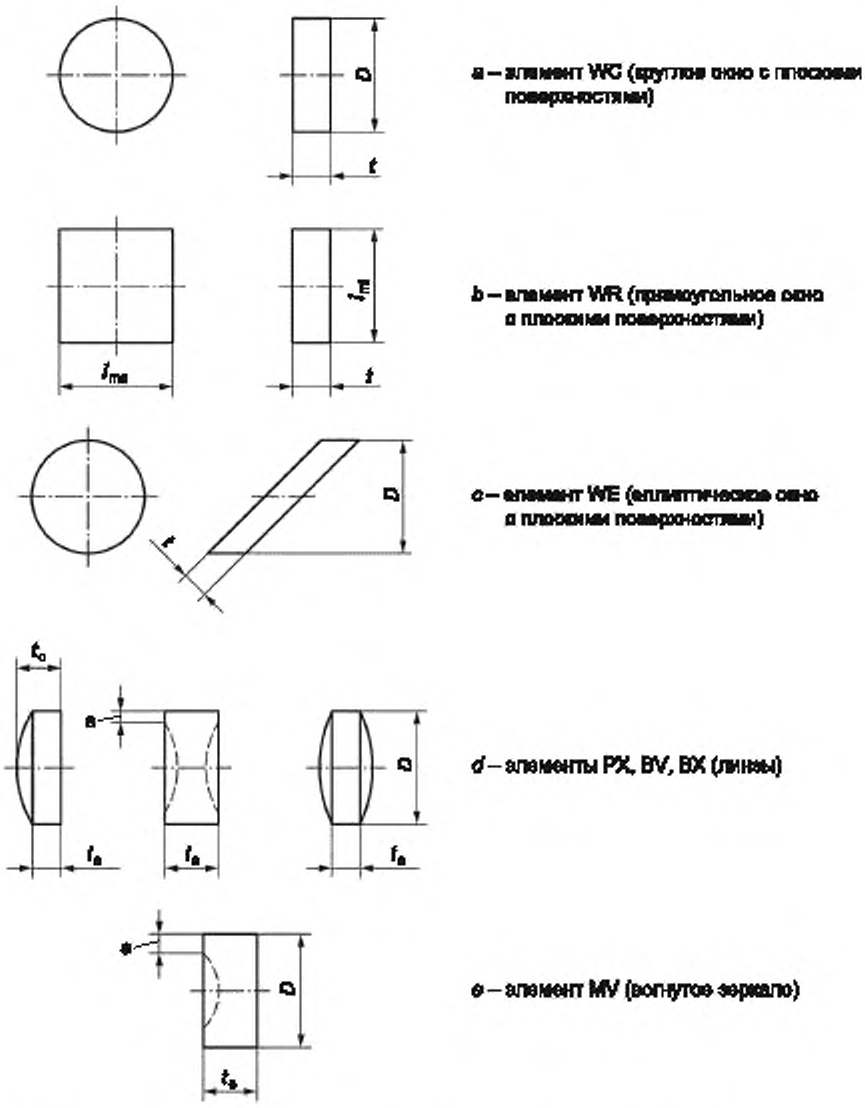
7.1 Общие требования

Размеры элементов указывают в единицах Международной системы единиц (СИ). В отдельных случаях допускается указывать размеры элементов во внесистемных единицах (дюймах). Пример при-

менения внесистемных единиц измерения для обозначения размеров элементов приведен в приложении А.

При серийном производстве размеры изготовляемых элементов должны соответствовать размерам, установленным в настоящем стандарте. Допускается изготовлять элементы других размеров в соответствии с требованиями нормативного документа на лазерное оборудование конкретной марки.

Схематическое изображение элементов различных типов с указанием размеров, устанавливаемых настоящим стандартом, приведено на рисунке 1.



D — диаметр; l_{ma} — длина наибольшей боковой поверхности; l_{mi} — длина наименьшей боковой поверхности; t — толщина; t_c — толщина элемента в центре; t_e — толщина края; a — ширина кольцевого зазора (при необходимости)

Рисунок 1 — Схематическое изображение элементов различных типов с указанием размеров, устанавливаемых настоящим стандартом

Размеры и допуски элементов, указанные на рисунке 1, приведены в таблицах 7—9. Элементы изготовляют с защитными фасками.

Таблица 7 — Рекомендуемые размеры круглых или прямоугольных элементов с плоскими поверхностями (см. рисунок 1 *a*, *b*, *c*)

В миллиметрах

Диаметр или наименьшая длина боковой поверхности	Наибольшая длина боковой поверхности	Допуск диаметра или длины боковой поверхности	Толщина ±0,2
4	6,5	–0,10	От 1 до 2 включ.
5	8	–0,10	1 или 2
6	10	–0,10	1 или 2
8	13	–0,10	2 или 4
10	15	–0,10	3, 5, 6
12,5	20	–0,15	3, 5, 6
15	25	–0,15	3, 5, 6
20	30	–0,15	5 или 6
25	35	–0,15	5 или 6
30	40	–0,15	6 или 8
40	50	–0,15	8
50	60	–0,15	10
60	80	–0,20	12
75	90	–0,20	15 или 20
80	100	–0,20	15 или 20
100	120	–0,20	15 или 20

Таблица 8 — Размеры линз (см. рисунок 1 *d*)

В миллиметрах

Диаметр	Допуск диаметра	Выпуклые	Вогнутые
		Толщина края[a] ± 0,2	Толщина в центре ± 0,2
5	–0,10	N/A	N/A
8	–0,10	1, 5, 3, 6	1, 5, 3, 6
10	–0,10	2, 4, 6	2, 4, 6
15	–0,15	2, 4, 6	2, 4, 6
20	–0,15	2, 4, 6	2, 4, 6
25	–0,15	2, 4, 6	2, 4, 6
30	–0,15	2, 4, 6	2, 4, 6
40	–0,15	2, 4, 6	2, 4, 6
50	–0,15	3, 6, 8	3, 6, 8
75	–0,20	3, 6, 8	3, 6, 8
100	–0,20	3, 6, 8	3, 6, 8

[a] Показатель указан только для плоско-вогнутых и плоско-выпуклых линз (см. 7.5).

Таблица 9 — Размеры плоско-вогнутых зеркал (см. рисунок 1 *e*)

В миллиметрах

Диаметр или наименьшая длина боковой поверхности	Допуск диаметра или длины боковой поверхности	Толщина боковой поверхности
6	–0,10	3, 5, 6
8	–0,10	3, 5, 6
10	–0,10	3, 5, 6

Окончание таблицы 9

Диаметр или наименьшая длина боковой поверхности	Допуск диаметра или длины боковой поверхности	Толщина боковой поверхности
15	–0,15	5, 7, 8, 10
20	–0,15	5, 7, 8, 10
25	–0,15	5, 7, 8, 10
30	–0,15	5, 7, 8, 10
40	–0,15	6, 7, 8, 10, 13
50	–0,15	8, 10, 13, 16
60	–0,20	8, 10, 13, 16
75	–0,20	8, 10, 13, 16
80	–0,20	10, 13, 16, 20
100	–0,20	10, 13, 16, 20

7.2 Размеры и допуски диаметров круглых элементов

К круглым элементам относятся круглые элементы с плоскими поверхностями, выходные зеркала резонатора, окна, зеркала и линзы. Размеры и допуски диаметров круглых элементов приведены в таблице 7.

7.3 Размеры и допуски радиуса кривизны зеркал, в том числе выходных зеркал резонатора

Лазерные зеркала и выходные зеркала резонатора изготовляют, как правило, с плоскими поверхностями. Допускается изготовлять лазерные зеркала и выходные зеркала со сферическими поверхностями. Для зеркал со сферическими поверхностями указывают радиусы кривизны поверхностей в условном обозначении как «второй размер» в соответствии с требованиями, установленными в разделе 9. Радиус кривизны поверхности устанавливают в нормативном документе на элемент конкретного типа с учетом того, что его значение не может быть меньше половины диаметра подложки. Стандартный допуск радиуса кривизны поверхности элемента составляет ±2 %. Все зеркала и окна, предназначенные для использования внутри резонатора, изготовляют качеством класса А.

7.4 Размеры и допуски прямоугольных и эллиптических окон

Размеры и допуски прямоугольных и эллиптических окон, указанные на рисунке 1, приведены в таблице 7. В условном обозначении наименьший размер прямоугольных и эллиптических окон указывают так же, как диаметр круглых элементов, наибольший размер — как «второй размер». В условном обозначении эллиптических окон «второй размер» указывают как угол падения лазерного излучения, под которым будет использован элемент. Значения допусков наибольшей длины боковой поверхности такие же, как и значения допусков наименьшей длины боковой поверхности.

7.5 Размеры и допуски фокусного расстояния

В настоящем стандарте не установлены значения фокусного расстояния линз. Значение фокусного расстояния устанавливают в нормативных документах на линзы конкретных типов и указывают в условном обозначении. Фокусное расстояние линзы указывают в миллиметрах для спектральной линии ртути *Hg e*-линия с длиной волны 546,1 нм. Стандартный допуск величины фокусного расстояния составляет ±2 %. Размеры и допуски линз установлены в таблице 8. Значения толщины края установлены только для плоско-выпуклых и плоско-вогнутых линз. Для других линз значение толщины края должно быть указано в нормативном документе на элемент конкретного типа.

В условном обозначении элемента дополнительно указывают заднее фокусное расстояние (расстояние от вершины преломляющей (отражающей) поверхности до заднего фокуса).

Примечание — Ограничения по значениям фокусного расстояния не установлены, за исключением того, что радиус кривизны поверхности не может быть меньше половины диаметра линзы. Радиус кривизны поверхности r плоско-вогнутых и плоско-выпуклых тонких линз вычисляют по формуле

$$r = (n - 1)f, \quad (1)$$

где n — показатель преломления материала линзы;

f — фокусное расстояние.

Радиус кривизны поверхности r симметричных двояковогнутых и двояковыпуклых тонких линз вычисляют по формуле

$$r = 2(n - 1)f. \quad (2)$$

Значение фокусного расстояния толстой линзы вычисляют по формуле

$$\frac{n_0}{f} = (n - n_0)\cdot\left[\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} + \frac{(n - n_0)}{n}\cdot\frac{d}{r_1 \cdot r_2}\right], \quad (3)$$

где n — показатель преломления материала линзы;

n_0 — показатель преломления среды, окружающей линзу;

r_1 — радиус кривизны поверхности, которая ближе к источнику излучения (дальше от задней фокальной плоскости);

r_2 — радиус кривизны поверхности, которая дальше от источника излучения (ближе к задней фокальной плоскости);

d — расстояние между сферическими поверхностями линзы вдоль оптической оси, т. е. толщина линзы.

В формуле (3) значение радиуса кривизны поверхности r_1 положительное, если поверхность линзы выпуклая, и отрицательное, если поверхность линзы вогнутая. Значение радиуса кривизны поверхности r_2 положительное, если поверхность линзы вогнутая, и отрицательное, если поверхность линзы выпуклая.

8 Контроль качества

Качество поверхности элементов по показателям, указанным в таблицах 2—6, контролируют в центральной части элемента в пределах 90 % диаметра элемента (для круглых элементов) или боковой длины (для прямоугольных и эллиптических элементов).

9 Система условных обозначений

Основное условное обозначение элемента состоит из основных знаков, обозначающих следующие признаки:

ГОСТ Р /(обозначение типа элемента) (размер диаметра)/(второй размер)/(толщина края)/(класс качества).

В дополнение к основным знакам в обозначении указывают знак, обозначающий материал элемента (см. раздел 5). Допускается в условное обозначение элемента включать дополнительные знаки, обозначающие технические характеристики, например покрытие(я) (см. раздел 10), порог повреждения лазерным излучением и коэффициент поглощения.

Пример условного обозначения плоского круглого окна диаметром 25 мм и толщиной 10 мм для использования в лазерном резонаторе:

ГОСТ Р 59422.1—2021/WC25//10/A

Расшифровка условного обозначения:

*WC**//**/** — обозначение типа элемента (круглое окно с плоскими поверхностями);

***25//**/** — диаметр 25,0 мм, допуск 0,00/–0,15 мм;

****//10/** — толщина 10,0 мм, допуск ±0,2 мм;

****//**/A* — класс качества А для использования внутри резонатора или при высоких значениях плотности мощности (энергии).

Пример условного обозначения двояковыпуклой симметричной линзы диаметром 50 мм, фокусным расстоянием 500 мм и толщиной края 4 мм:

ГОСТ Р 59422.1—2021/BX50/500/4/B

Расшифровка условного обозначения:

*BX**/***/*/** — обозначение типа элемента (двояковыпуклая симметричная линза);

50//*/** — диаметр 50 мм, допуск 0,00/–0,15 мм;

*****/500/*/** — фокусное расстояние 500 мм, допуск ±2 %;

****/***/4/** — толщина края 4 мм, допуск ±0,2 мм;

****/***/*/B** — класс качества В для использования вне резонатора или лазерного оборудования.

Пример условного обозначения эллиптического окна с плоскими поверхностями, наименьший размер которого составляет 15 мм, наибольший размер — 24 мм, толщина — 2 мм:

ГОСТ Р 59422.1—2021/WE15/ 57°/2/A

Расшифровка условного обозначения:

*WE**/**/*/** — обозначение типа элемента (эллиптическое окно с плоскими поверхностями);

***15/**/*/** — наименьший размер 15 мм, допуск 0,00/–0,15 мм;

****/57°/*/** — использование под углом падения лазерного излучения 57°;

****/**/2/** — толщина 2 мм, допуск ±0,2 мм;

****/**/*/A** — класс качества А для использования внутри резонатора или при высоких значениях плотности мощности (энергии).

Пример условного обозначения прямоугольного окна с плоскими поверхностями размерами 10 × 16 × 2 мм:

ГОСТ Р 59422.1—2021/WR10/16/2/B

Расшифровка условного обозначения:

*WR**/**/*/** — обозначение типа элемента (прямоугольное окно с плоскими поверхностями);

***10/**/*/** — наименьший размер 10 мм, допуск 0,00/–0,10 мм;

****/16/*/** — наибольший размер 16 мм, допуск 0,00/–0,10 мм;

****/**/2/** — толщина 2 мм, допуск ±0,2 мм;

****/**/*/B** — класс качества В для использования вне резонатора или лазерного оборудования.

Пример условного обозначения зеркала с вогнутой поверхностью диаметром 20 мм, толщиной 10 мм и радиусом кривизны 50 мм для использования в лазерном резонаторе:

ГОСТ Р 59422.1—2021/MV20/50/10/A

Расшифровка условного обозначения:

*MV**/**/**/** — обозначение типа элемента (зеркало с вогнутой поверхностью);

***20/**/**/** — диаметр 20 мм, допуск 0,00/–0,15 мм;

****/50/**/** — радиус кривизны поверхности 50 мм, допуск ±2 %;

****/**/10/** — толщина 10 мм, допуск ±0,2 мм;

****/**/**/A** — класс качества А для использования внутри резонатора или при высоких значениях плотности мощности (энергии).

Допускается в условном обозначении элемента не указывать некоторые знаки, обозначающие избыточную информацию, например в условном обозначении двояковыпуклой симметричной линзы диаметром 50 мм не указывают толщину края, т. к. она установлена в таблице 8 и составляет 4 мм.

10 Покрытие

Требования к покрытиям элементов — по стандартам серии ГОСТ Р ИСО 9211.

11 Упаковка и маркировка

Требования к упаковке должны быть установлены в нормативном документе на элемент конкретного типа. На тару с элементом должна быть наклеена этикетка, содержащая:

a) обозначение элемента в соответствии с настоящим стандартом;

b) материал элемента;

c) характеристики покрытия (при наличии);

d) инструкции по обращению при транспортировании и хранении;

e) потенциальную опасность (например, токсичность/канцерогенность).

Примечание — Если элемент и/или его покрытие являются токсичными, опасными или гигроскопичными, то данные сведения указывают на этикетке.

Маркировку элементов выполняют по ГОСТ 26828.

Приложение А
(справочное)

Пример применения внесистемных единиц измерения для обозначения размеров стандартных оптических элементов

Размеры элементов должны быть указаны в единицах СИ с целью обеспечения экономии производственных ресурсов и минимизации расходов на производство. Некоторые изготовители (в зависимости от страны/фирмы) указывают размеры элементов, используя внесистемные единицы. Соответствие размеров элементов, указываемых во внесистемных единицах, размерам, установленным в настоящем стандарте и указываемым в единицах СИ, приведено в таблице А.1.

Таблица А.1 — Соответствие размеров элементов, указываемых во внесистемных единицах, размерам, установленным в настоящем стандарте и указываемым в единицах СИ

Размеры, указываемые во внесистемных единицах, дюймы	Размеры, указываемые в единицах СИ, мм	Допуск диаметра, мм
1/4	6,35	–0,10
3/10	7,75	–0,10
3/8	9,53	–0,10
1/2	12,7	–0,15
3/4	19,0	–0,15
1	25,4	–0,15
1 1/2	38,0	–0,15
2	50,8	–0,15
3	76,2	–0,20
4	101,6	–0,20

Пример условного обозначения с применением внесистемных единиц измерения плоского круглого окна диаметром 1 дюйм и толщиной 0,25 дюйма для использования в резонаторе лазера:

ГОСТ Р 59422.1—2021/WC25,4//6,3/A

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного национального стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ Р ИСО 9211-1—2014	IDT	ISO 9211-1:2010 «Оптика и фотоника. Оптические покрытия. Часть 1. Определения»
ГОСТ Р ИСО 9211-2—2014	IDT	ISO 9211-2:2010 «Оптика и фотоника. Оптические покрытия. Часть 2. Оптические свойства»
Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов: - IDT — идентичные стандарты.		

Приложение ДБ
(справочное)

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта

Таблица ДБ.1

Структура настоящего стандарта		Структура международного стандарта ISO 11151-1:2015	
Разделы	Подразделы	Разделы	Подразделы
—	—	Введение	—
1	—	1	—
2	—	2	—
3	—	—	—
4	—	3	—
5	—	4	—
6	—	5	—
7	7.1	6	6.1
	7.2		6.2
	7.3		6.3
	7.4		6.4
	7.5		6.5
8	—	7	—
9	—	8	—
10	—	9	—
11	—	10	—
Приложения	А	Приложения	А
	ДА		—
	ДБ		—
Библиография		Библиография	

Библиография

[1] ИСО 10110-1: 2019 Оптика и фотоника. Подготовка чертежей оптических элементов и систем. Часть 1. Общие сведения
(Optics and photonics — Preparation of drawings for optical elements and systems — Part 1: General)

[2] ИСО 10110-18:2018 Оптика и оптические приборы. Подготовка чертежей для оптических элементов и систем. Часть 18. Фотоупругость, пузыри и включения, однородность и свиль
(Optics and photonics — Preparation of drawings for optical elements and systems — Part 18: Stress birefringence, bubbles and inclusions, homogeneity, and striae)

[3] ИСО 10110-5:2015 Оптика и фотоника. Подготовка чертежей оптических элементов и систем. Часть 5. Допуски формы поверхности
(Optics and photonics — Preparation of drawings for optical elements and systems — Part 5: Surface from tolerances)

[4] ИСО 10110-6:2015 Оптика и фотоника. Подготовка чертежей оптических элементов и систем. Часть 6. Допуски на центрировку
(Optics and photonics — Preparation of drawings for optical elements and systems — Part 6: Centring tolerances)

[5] ИСО 10110-7: 2017 Оптика и фотоника. Подготовка чертежей оптических элементов и систем. Часть 7. Дефекты поверхности
(Optics and photonics — Preparation of drawings for optical elements and systems — Part 7: Surface imperfections)

УДК 535.8:006.354 ОКС 31.260

Ключевые слова: оптика и фотоника; лазеры и лазерное оборудование; стандартные оптические элементы для лазерного оборудования, работающего в ультрафиолетовой, видимой и ближней инфракрасной областях спектра; общие технические требования

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 27.09.2021. Подписано в печать 18.10.2021. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,90.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва. Нахимовский пр-т. д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru

gost.e-ecolog.ru