

ГОСТ 23136—78*

МАТЕРИАЛЫ ОПТИЧЕСКИЕ

Параметры

Optical materials. Parameters

Взамен

ГОСТ 3514—76

в части разд. 2,

ГОСТ 9411—75

в части разд. 2 [табл. 5].

ГОСТ 17568—72,

ГОСТ 17569—72,

ГОСТ 17570—72,

ГОСТ 17571—72

в части разд. 1

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 24 мая 1978 г. № 1383 срок введения установлен

с 01.01.79

Проверен в 1984 г. Постановлением Госстандарта от 06.12.84
№ 4117 срок действия продлен

до 01.01.90

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на оптические неорганические материалы: бесцветные и цветные стекла, стекла с особыми свойствами типов ГЛС, РЛС, ФХС, МС, ОНС и др., кристаллы и оптическую керамику и устанавливает нормируемые параметры (далее—показатели качества), их категории и классы.

Показатели качества, категории и классы должны применяться для определения требований к оптическому неорганическому материалу в стандартах и нормативно-технической документации на оптический материал определенной марки со ссылкой в них на настоящий стандарт.

1. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА

1.1. Параметры, характеризующие назначение оптических материалов и их качество должны соответствовать установленным в табл. 1.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена



* Переиздание (июль 1985 г.) с Изменением № 1, утвержденным в декабре 1984 г. (ИУС 3—85).

Таблица 1

Параметры	Оптический материал									
	Бесцветное стекло	Бесцветное стекло серии 100, 200	Бесцветное стекло серии 500	Цветное стекло	Стекло с особыми свойствами	Генерирующее стекло	Кварцевое стекло	Кристаллы	Генерирующие кристаллы	Оптическая кера- мика
1. Показатель прелом- ления	+	+	+	—	(+)	(+)	—	—	—	—
2. Средняя дисперсия или дисперсия	+	+	+	—	(+)	—	—	—	—	—
3. Показатель ослабле- ния для источника А	+	+	+	—	—	—	+	—	—	—
4. Спектральный пока- затель ослабления или поглощения	(+)	(+)	+	+	+	+	+	+	+	+
5. Радиационно-опти- ческая устойчивость	(+)	+	(+)	(+)	(+)	—	+	—	—	—
6. Коротковолновая граница пропускания	(+)	—	—	(+)	(+)	—	—	—	—	—
7. Показатель, харак- теризующий особое свой- ство	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+
8. Однородность пар- тии по показателю пре- ломления	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
9. Однородность пар- тии по средней диспер- сии	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
10. Однородность по спектральному показате- лю ослабления или по- глощения	—	—	—	(По $\lambda_{гр}$)	—	—	—	—	—	+
11. Оптическая одно- родность	+	+	+	—	—	—	+	(+)	(+)	—

Продолжение табл. 1

Параметры	Оптический материал									
	Бесцветное стекло	Бесцветное стекло серий 100, 200	Бесцветное стекло серии 500	Цветное стекло	Стекло с особыми свойствами	Генерирующее стекло	Кварцевое стекло	Кристаллы	Генерирующие кристаллы	Оптическая кера- мика
12. Двулучепрелом- ление	+	+	+	+	+	+	(+)	(+)	—	—
13. Бесцветность сте- кла или свилеподобные дефекты кристаллов	+	+	+	+	+	+	+	(+)	—	—
14. Пузырность	+	+	+	+	+	+	+	+	(+)	(+)
15. Включения	Приравнены к пузырям					+	+	+	+	+

Примечания:

1. Знак «+» означает, что нормирование данного параметра является обя-
зательным;

знак «(+）」— что требования к параметру устанавливают только для
материалов определенных марок;

знак «—」— что требования к параметру не устанавливают.

2. К показателям, характеризующим особое свойство, относят:

длительность затухания люминесценции генерирующих стекол, коэффициент
диффузного отражения светорассеивающих стекол, мелкодисперсную неоднород-
ность и люминесценцию кварцевого стекла, ориентацию оптической оси и блоч-
ность кристаллов и другие параметры, установленные в нормативно-технической
документации, утвержденной в установленном порядке, для оптических матери-
алов с особыми свойствами.

2. КАТЕГОРИИ И КЛАССЫ

2.1. По показателю преломления (см. п. 1 табл. 1) устанавли-
вают пять категорий, характеризующих отклонениями от установ-
ленного для каждой марки материала значения показателя пре-
ломления n_λ (n_e ; n'_e ; n_D ; n'_D ; n_d и др. в рабочей области спектра),
указанные в табл. 2.

2.1.1. Показатели преломления n'_e и n'_D относятся к стеклу,
подвергнутому тонкому отжигу со скоростью охлаждения менее
0,50 °C/ч для обеспечения высокого качества по оптической од-
нородности и уменьшения напряжений.

2.2. По средней дисперсии или дисперсии (см. п. 2 табл. 1) устанавливают пять категорий, характеризующихся предельными отклонениями средней дисперсии $n_F' - n_c'$ или $n_F - n_c$, указанные в табл. 3.

Таблица 2

Категория по показателю преломления	Предельные отклонения показателя преломления
1	$\pm 2 \cdot 10^{-4}$
2	$\pm 3 \cdot 10^{-4}$
3	$\pm 5 \cdot 10^{-4}$
4	$\pm 10 \cdot 10^{-4}$
5	$\pm 20 \cdot 10^{-4}$

Таблица 3

Категория по средней дисперсии	Предельные отклонения средней дисперсии или дисперсии
1	$\pm 2 \cdot 10^{-5}$
2	$\pm 3 \cdot 10^{-5}$
3	$\pm 5 \cdot 10^{-5}$
4	$\pm 10 \cdot 10^{-5}$
5	$\pm 20 \cdot 10^{-5}$

2.3. По показателю ослабления для источника А (см. п. 3 табл. 1) устанавливают восемь категорий, характеризующихся предельными значениями показателя ослабления μ_A для источника А по ГОСТ 7721—76, указанные в табл. 4.

Таблица 4

Категория по показателю ослабления	Показатель ослабления μ_A , см ⁻¹	Категория по показателю ослабления	Показатель ослабления μ_A , см ⁻¹
1	0,0002—0,0004	5	0,0026—0,0035
2	0,0005—0,0009	6	0,0036—0,0045
3	0,0010—0,0017	7	0,0046—0,0065
4	0,0018—0,0025	8	0,0066—0,0130

2.4. По однородности партии по показателю преломления (см. п. 8 табл. 1) устанавливают четыре класса, характеризующиеся наибольшей разностью показателей преломления в партии заготовок, указанные в табл. 5.

Таблица 5

Класс однородности партии по показателю преломления	Наибольшая разность показателей преломления в партии заготовок
А	$0,2 \cdot 10^{-4}$
Б	$0,5 \cdot 10^{-4}$
В	$1 \cdot 10^{-4}$
Г	В пределах категории, указанной при заказе

2.5. По однородности партии по средней дисперсии (см. п. 9 табл. 1) устанавливают два класса, характеризующиеся наибольшей разностью средних дисперсий в партии заготовок, указанные в табл. 6.

Таблица 6

Класс однородности партии по средней дисперсии	Наибольшая разность средних дисперсий в партии заготовок
В Г	$1 \cdot 10^{-5}$ В пределах категории, указанной при заказе

2.6. По однородности по спектральному показателю ослабления или поглощения (см. п. 10 табл. 1) устанавливают две категории, характеризующиеся величиной $\frac{\mu_{\max(\lambda)} - \mu_{\min(\lambda)}}{\mu_{\max(\lambda)}}$ в пределах светового диаметра заготовки (детали), указанные в табл. 7.

Таблица 7

Длина волны	Однородность (равномерность) по показателю ослабления $\frac{\mu_{\max(\lambda)} - \mu_{\min(\lambda)}}{\mu_{\max(\lambda)}}$, не более	
	1-я категория	2-я категория
Устанавливают в рабочей области спектра	0,2	0,3

2.5, 2.6. (Измененная редакция, Изм. № 1).

2.7. По оптической однородности (см. п. 11, табл. 1) устанавливают две системы оценки заготовок в зависимости от их размеров.

2.7.1. Для заготовок оптических материалов диаметром (или со стороной) не более 250 мм устанавливают пять категорий оптической однородности, характеризующих разрешающей способностью при $\lambda = 0,55$ мкм, указанные в табл. 8.

Таблица 8

Категория по оптической однородности	Отношение φ/φ_0 , не более
1	1,0 Дифракционное изображение точечной миры должно состоять из круглого пятна, окруженного концентрическими кольцами, и не должно иметь разрывов, хвостов и заметного на глаз отклонения от круга
2	1,0
3	1,1
4	1,2
5	1,5

Разрешающая способность материала определяется отношением угла разрешения φ дифрактометра (коллиматорной установки), в параллельный пучок лучей которого введена заготовка стекла, к углу разрешения φ_0 самого дифрактометра.

Допускается оптическую однородность заготовок больших размеров оценивать по разрешающей способности, если они предназначены для деталей, работающих отдельными участками диаметром до 150 мм включительно.

2.7.2. Для заготовок оптического бесцветного стекла, кроме кварцевого, размером более 250 мм устанавливают пять категорий оптической однородности (табл. 8), характеризующихся тремя параметрами:

K_ϕ , обусловленным неоднородностью показателя преломления, возникающей в процессе отжига стекла;

ΔK , обусловленным асимметричным относительно оси заготовки расположением неоднородностей показателя преломления, возникающих в процессе отжига стекла;

K_x , обусловленным неоднородностью показателя преломления, возникающей в процессе варки и разделки стекломассы.

Чтобы значение K_x не выводило заготовку за пределы заданной категории оптической однородности, бессвильность заготовки должна соответствовать требованиям табл. 9.

Таблица 9

Категория	Значения параметров в длинах волн ($\lambda=0,55$ мкм)		K_x
	K_ϕ	ΔK	
I	До 0,25*	До 0,15*	Не допускаются свили, обнаруживающие двулучепреломление, и потоки свилей; допускаются одиночные свили на расстоянии св. 50 мм друг от друга, общей длиной до одного диаметра (диагонали) заготовки
II	Св. 0,25 до 0,70	Св. 0,15 до 0,35	Не допускаются свили, обнаруживающие двулучепреломление. Допускаются одиночные свили на расстоянии св. 30 мм друг от друга, общей длиной до двух диаметров (диагоналей) и потоки свилей общей площадью до 10% площади заготовки
III	Св. 0,70 до 1,50	Св. 0,35 до 0,80	Не допускаются свили, обнаруживающие двулучепреломление; допускаются одиночные свили на расстоянии св. 20 мм друг от друга, общей длиной до двух диаметров (диагоналей) заготовки, и потоки свилей общей площадью до 50% площади заготовки
IV	Св. 1,50 до 3,00	Св. 0,80 до 1,50	

Продолжение табл. 9

Категория	Значения параметров в длинах волн ($\lambda=0,55$ мкм)		K_x
	K_ϕ	ΔK	
V	Св. 3,00	Св. 1,50	Не допускаются очень грубые одиночные свилы и потоки свилей, обнаруживающие двулучепреломление св. 30 нм, расположенные в центральной трети толщины заготовки, и св. 10 нм — при расположении их в крайних третях заготовки

* Для заготовок деталей интерференционных приборов K_ϕ и ΔK до 0,10.

2.7.3. При использовании системы оценки заготовок по оптической однородности, характеризуемой тремя параметрами (см. табл. 9), требования к категории по двулучепреломлению (см. табл. 10) и бессвильности (см. табл. 11) не указывают, качество стекла обеспечивают выполнением требований к параметрам K_ϕ , ΔK и K_x .

Допускается указывать требования к двулучепреломлению (табл. 10) при необходимости обеспечения малых напряжений в направлении наибольшего размера заготовки.

2.8. По двулучепреломлению (см. п. 12 табл. 1) устанавливают пять категорий (см. табл. 10), характеризующих разностью хода двух лучей при длине волны 0,55 мкм, на которые разделяется падающий луч под воздействием напряжений при прохождении в направлении наибольшего размера заготовки.

Таблица 10

Категория	Двулучепреломление, нм/см, не более			Дополнительное условие
	при оптическом коэффициенте напряжения 10^{12} 1/Па			
	до 2,0	от 2,0 до 2,8	св. 2,8	
1	1,5	2	3	—
2	4	6	8	—
3	7	10	13	В заготовках деталей поляризационных прибо- ров при просмотре в по- ляризованном свете в ра- бочем направлении не должны обнаруживаться просветленные участки
4	10	15	20	—
5	35	50	65	—

2.7.2, 2.7.3, 2.8. (Измененная редакция, Изм. № 1)

2.8.1. Для кристаллов дополнительно устанавливают категорию 6, допускающую 80 нм/см.

2.9. По бессвильности стекла или свилеподобным дефектам кристаллов (см. п. 13 табл. 1) для стекол устанавливают категории, характеризующиеся отсутствием в оптическом материале свилей, обнаруживаемых в определенных условиях просмотра.

2.9.1. Для оптических бесцветных стекол всех серий цветных стекол и стекол с особыми свойствами, поставляемых в заготовках размером до 500 мм, устанавливают две категории, указанные в табл. 11.

Таблица 11

Категории бессвильности	Характеристика бессвильности
1	Не допускаются свили, обнаруживаемые при просмотре на установках, градуированных по контрольному образцу сравнения 1-й категории ГОСТ 3521—81 или по образцу сравнения для инфракрасной области
2	Не допускаются свили, обнаруживаемые при просмотре на установках, градуированных по контрольному образцу сравнения 2-й категории ГОСТ 3521—81 или по образцу сравнения для инфракрасной области

Примечание. Узловые свили длиной до 10 мм допускаются в среднем не более 10 шт. на 1 кг бесцветного стекла.

2.9.2. Для цветных стекол и стекол с особыми оптическими свойствами в заготовках любых размеров и бесцветных стекол в заготовках размером свыше 500 мм дополнительно устанавливают категории бессвильности, указанные в табл. 12;

Таблица 12

Категории бессвильности	Характеристика бессвильности
3	Не допускаются видимые в проходящем свете потоки свилей, допускаются одиночные и узловые свили
3а*	Не допускаются видимые в проходящем свете потоки свилей, одиночные и узловые свили, искажающие рассматриваемый через стекло объект, заданный техническими требованиями на стекло заготовки

Продолжение табл. 12

Категории бессвильности	Характеристика бессвильности
4	Допускаются свили, оставшиеся после перемешивания по установленному технологическому режиму для стекла данной марки

* Применяют для характеристики заготовок бесцветного стекла.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.9.3. Для оптических кристаллов устанавливают четыре категории, указанные в табл. 13, характеризующиеся общей площадью, занятой свилеподобными дефектами в рабочем направлении заготовки (детали).

Таблица 13

Категория по свилеподобным дефектам	Отношение общей площади, занятой свилеподобными дефектами, к площади заготовки, не более
1	Дефекты не допускаются
2	0,25
3	0,50
4	Не ограничивается

2.9.4. В зависимости от числа направлений, в которых заготовка оптического материала должна соответствовать заданной при заказе категории, указывают два класса бессвильности, указанные в табл. 14. Направления просмотра, в которых заготовка материала должна соответствовать заданной категории, — по требованию потребителя.

Таблица 14

Класс бессвильности	Число направлений просмотра
А	Два взаимно перпендикулярных
Б	Одно

2.10. По пузырьности (см. п. 14 табл. 1) устанавливают одиннадцать категорий и семь классов.

2.10.1. Категории пузырьности, характеризующиеся диаметром наибольшего пузыря, допускаемого в заготовке, указаны в табл. 15.

Таблица 15

Категория пузырности	Диаметр пузыря в заготовке, мм, не более	Категория пузырности	Диаметр пузыря в заготовке, мм, не более
1	0,002	6	0,7
1a	0,05	7	1,0
2	0,1	8	2,0
3	0,2	9	3,0
4	0,3	10	5,0
5	0,5		

Включения (камни, кристаллы, головки свилей и др.) в оптических бесцветных стеклах, кроме кварцевого, и в стеклах с особыми свойствами приравнены к пузырям; требования к включениям при заказе не указывают.

2.10.2. Классы пузырности, характеризующиеся средним числом пузырей диаметром свыше 0,03 мм в 1 кг сырьевого материала, приведены в табл. 16.

2.10.3. В сырьевом материале, используемом для заготовок, изготавливаемых по 1a — 10 категориям пузырности, число пузырей диаметром от 0,002 до 0,03 мм включительно не должно превышать числа пузырей, допускаемого по соответствующему классу.

Для сырьевого материала, используемого для заготовок, изготавливаемых по 1-й категории пузырности, класс пузырности не устанавливается.

2.10.4. Допускается вместо класса пузырности устанавливать наибольшее число пузырей в единице массы или объема сырьевого оптического неорганического материала, начиная с пузыря диаметром, обусловленным назначением оптического материала, возможностью контроля или особенностями технологического процесса изготовления.

2.11. По включениям (см. п. 15 табл. 1) устанавливают пять категорий (см. табл. 17), характеризующихся размером наибольшего включения, допускаемого в единице массы сырьевого материала или в заготовке.

Таблица 16

Класс пузырности	Среднее число пузырей диаметром св. 0,03 мм, не более
А	3
Б	10
В	30
Г	100
Д	300
Е	1000
Ж	3000

Таблица 17

Категория по включениям	Размер включения, мм, не более
1	0,2
2	0,5
3	1,0
4	2,0
5	3,0

Примечание. Данные категории на оптическое кварцевое стекло не распространяются.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Рекомендуемое

П Р И М Е Р Ы

**применения показателей качества, категорий и классов,
установленных стандартом**

1. При установлении технических требований к качеству оптического материала в стандартах и технических условиях следует применять следующие выражения.

1.1. Оптическое бесцветное стекло марки (типа, серии)....нормируют по следующим параметрам (или показателям качества) ГОСТ 23136—78:

показателю преломления n_e ,

средней дисперсии $n_F - n'_C$ и т. д.

1.2. Оптические кристаллы фтористого лития по оптической однородности, двулучепреломлению и пузырьности разделяются на категории по ГОСТ 23136—78.

1.3. Показатель ослабления ϵ_A оптического бесцветного стекла марки.... 3—5 категории.

Двулучепреломление.... 2—5 категории.

2. При установлении нормируемых показателей качества, технических требований, правил приемки и методов испытаний рекомендуется сохранять последовательность перечисления показателей в соответствии с данным стандартом: основные показатели, характеризующие состав (структуру) оптического материала; показатели однородности (показатели рассеяния значений) для заготовки и партии заготовок; показатели, обеспечиваемые технологическим процессом; дефекты.
