

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

СТЕКЛО ОПТИЧЕСКОЕ

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИЧЕСКОЙ ОДНОРОДНОСТИ НА КОЛЛИМАТОРНОЙ УСТАНОВКЕ

ГОСТ 3518—69

Издание официальное

КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ, МЕР
И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР
Москва

УДК 666.22 : 535.318 Группа П49

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

СТЕКЛО ОПТИЧЕСКОЕ

Метод определения оптической однородности на коллиматорной установке

Optical glass. Method for determination of optical homogeneity on collimator

ГОСТ 3518—69

Взамен ГОСТ 3518—56

Постановлением Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР от 29/V 1969 г. № 614 срок введения установлен с 1/VII 1970 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на оптическое стекло в заготовках и готовых деталях и устанавливает метод определения оптической однородности на коллиматорной установке.

Применение метода предусматривается в стандартах и технических условиях, устанавливающих требования на оптическое стекло.

1. ОТБОР ПРОБ

1.1. Определение оптической однородности проводят непосредственно в стекле в виде заготовок и готовых деталей, соответствующих технической документации, утвержденной в установленном порядке, и с помощью контрольных образцов — для стекла в виде линз и призм.

1.2. Габаритные размеры просматриваемого стекла должны позволять его установку в держателе коллиматорной установки.

Диаметр светового отверстия детали, для которой предназначено просматриваемое стекло, должен быть не более диаметра объектива коллиматора, но не менее 60 *мм* для стекла в виде линз и 40 *мм* для стекла в виде призм.

1.3. Клиновидность заготовок, готовых деталей и контрольных образцов, просматриваемых с лампой накаливания, не должна превышать 2′ и не должна вызывать хроматизм в изображении миры.

При просмотре стекла с источником монохроматического излучения или с лампой сверхвысокого давления в сочетании со светофильтром допуск на клиновидность может быть увеличен до 1°.

1.4. Заготовки, готовые детали и контрольные образцы, подлежащие просмотру, должны иметь в направлении просмотра плоские параллельные шлифованные или полированные поверхности.

Шлифованные поверхности следует обрабатывать абразивным порошком марки М10—для просмотра по 1-й категории оптической однородности и порошком марки М20—для остальных категорий.

1.5. Стекло со шлифованными поверхностями просматривают с накладными, прикладываемыми к ним, полированными пластинами, смоченными иммерсионной жидкостью.

Показатель преломления n_D иммерсии не должен отличаться от показателя преломления n_D стекла более чем на $2 \cdot 10^{-3}$. Допускается использование иммерсии с большей разницей показателей преломления, если результаты просмотра стекла будут соответствовать заданной категории оптической однородности.

Иммерсию составляют из керосина по ГОСТ 4753—68, α-монобромнафталина, йодистого метилена и других жидкостей с известным показателем преломления, соответствующих требованиям, утвержденным в установленном порядке.

При невозможности подбора требуемой иммерсии поверхности стекла должны полироваться, при этом точность полировки стекла, просматриваемого по 1-й категории, должна соответствовать точности обработки накладных пластин.

1.6. Накладные пластины должны изготовляться из стекла, удовлетворяющего требованиям 1-й категории оптической однородности по ГОСТ 3514—67. Клиновидность пластин не должна превышать 1′.

Рабочие поверхности пластин, прикладываемых к шлифованным поверхностям просматриваемого стекла, полируют с точностью до 10 интерференционных полос при допуске на местные ошибки до одной полосы; неприкладываемые поверхности пластин полируют с точностью до трех интерференционных полос при допуске на местные ошибки до 0,3 полосы.

Накладные пластины считают годными, если смоченные иммерсионной жидкостью и попарно приложенные друг к другу они не изменяют фактический наименьший угол разрешения коллиматорной установки, и не искажают дифракционное изображение точки.

1.7. Контрольные образцы следует изготавливать из стекла той же марки, что и просматриваемое стекло, и отжигать вместе с ним. Перед отжигом образцы должны быть закалены так, чтобы двойное лучепреломление их было не менее указанного в табл. 1.

Таблица 1

Контрольные образцы стекол с оптическим коэффициентом напряжения в *нм·см/кг* по ГОСТ 13659—68	Двойное лучепреломление в *нм/см*, не менее
До 2	35
Св. 2 до 2,8	55
Св. 2,8	80

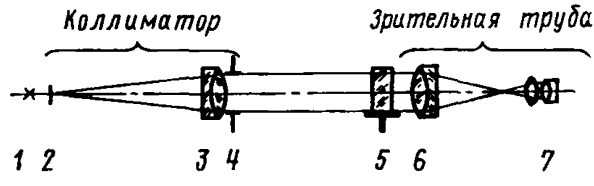
1.8. Форма и размеры контрольных образцов в зависимости от их назначения должны соответствовать указанным в табл. 2.

Таблица 2

Контрольные образцы			Световое отверстие
Назначение	Форма	Толщина	
Для оценки стекла с поверхностями, имеющими кривизну	Диски	Равна наибольшей толщине заготовки (детали)	Диаметр равен диаметру заготовки (детали)
Для оценки образцов стекла в виде призм	Прямоугольные пластины	Равна длине хода луча в призме	Площадь на 25% больше площади светового отверстия призмы

2. АППАРАТУРА

2.1. Определение оптической однородности стекла проводят на коллиматорной установке, принципиальная схема которой приведена на чертеже.



1—осветитель; *2*—набор мир; *3*—объектив коллиматора; *4*—диафрагма коллиматора; *5*—держатель для стекла; *6*—объектив зрительной трубы; *7*—окулярная часть зрительной трубы.

2.2. Коллиматорная установка в целом и все ее составные части должны соответствовать документации, утвержденной в установленном порядке.

2.2.1. Осветитель состоит из сменного источника света, конденсора и сменного светофильтра.

Источником света служит микролампа накаливания 6 *в* 20 *вт*, источник монохроматического излучения или лампа сверхвысокого давления.

Для получения монохроматического излучения в сочетании с лампой накаливания применяют светофильтры с узкой полосой пропускания в зеленой области спектра: изготовленные из цветного стекла марок ЗС1, ЗС2, ЗС10, ЗС11 по ГОСТ 9411—66 или интерференционные.

Выбор источника света и светофильтра производят в зависимости от клиновидности и дисперсии просматриваемого стекла по признаку отсутствия хроматизма в изображении миры.

2.2.2. Набор мир состоит из штриховых и точечных сменных мир. Каждая штриховая мира содержит ряд отдельных элементов, состоящих из параллельных светлых и темных полос одинаковой ширины, расположенных под углом друг к другу. Ширина полос при переходе от предыдущего элемента к последующему уменьшается по закону геометрической прогрессии с постоянным знаменателем. Угловой размер отдельных элементов должен соответствовать техническим требованиям на просматриваемое стекло.

Точечные миры — пластины из непрозрачного материала с отверстиями диаметром от 0,007 до 0,100 *мм*.

Набор мир должен быть снабжен таблицей со значениями угловых расстояний между серединами соседних полос каждого элемента всех штриховых мир применительно к фокусному расстоянию объектива коллиматора.

2.2.3. Объектив коллиматора должен соответствовать следующим требованиям:

фокусное расстояние — не менее 600 *мм*;

относительное отверстие — не более 1 : 9;

дифракционное изображение точки в фокальной плоскости объектива должно состоять из круглого светлого пятна, окруженного концентричными с ним кольцами. Дифракционная картина не должна иметь разрывов, углов и «хвостов» и не должна обнаруживать заметного глазом отклонения от круга.

Объектив коллиматора совместно с объективом зрительной трубы должен обеспечивать наименьший угол разрешения установки, отличающийся от теоретического не более чем на один элемент миры.

2.2.4. Диаметр переменной диафрагмы коллиматора не должен отличаться от диаметра светового отверстия детали более чем на 3 *мм* и выбирается из условия $D = \frac{120''}{\alpha}$,

где:

D — диаметр диафрагмы в *мм*;

α — угловое расстояние между серединами полос одного из элементов миры в угловых секундах.

2.2.5. Объектив зрительной трубы должен удовлетворять требованиям п. 2.2.3.

2.2.6. Окулярная часть зрительной трубы имеет выдвижное колесо, в котором могут быть закреплены сменные окуляры с различным увеличением и насадка-искатель с матовым стеклом.

2.3. При просмотре стекла, предназначенного для работы в условиях двух- или многократного прохождения через него света, следует применять установки с автоколлимационной схемой. Допускается пользоваться съемной автоколлимационной насадкой с лампой накаливания и набором мир, устанавливаемой на колено зрительной трубы.

3. ПОДГОТОВКА К ОПРЕДЕЛЕНИЮ

3.1. Перед началом определения оптической однородности стекло должно быть выдержано в помещении, в котором проводится просмотр, в течение времени, достаточного для принятия стеклом температуры окружающей среды по всему объему. При работе с накладными пластинами и иммерсией они должны иметь температуру, одинаковую со стеклом.

3.2. В зависимости от диаметра светового отверстия, в пределах которого должен проводиться просмотр, подбирают диафрагму коллиматора.

3.3. При выбранной диафрагме проводят проверку фактического наименьшего угла разрешения φ_1 коллиматорной установки.

3.3.1. Установка считается пригодной для работы, если угол φ_1, выраженный через угловой размер элемента миры, отличается от расчетного теоретического угла φ_0 не более чем на один элемент миры.

3.3.2. Теоретический угол разрешения φ_0 коллиматорной установки рассчитывают по формуле:

$$\varphi_0 = \frac{120''}{D},$$

где D — диаметр диафрагмы коллиматора в *мм*, соответствующий диаметру светового отверстия детали, для которого предназначено просматриваемое стекло.

3.3.3. При определении категории оптической однородности стекла вместо теоретического угла допускается пользоваться фактическим наименьшим углом, т. е. отношением $\frac{\varphi}{\varphi_1}$.

3.4. Для просмотра стекла выбирается штриховая мира, у которой в число первых десяти элементов входит элемент, угловой размер которого соответствует фактическому наименьшему углу разрешения установки. Для просмотра стекла по первой катего-

рии оптической однородности дополнительно выбирается точечная мира такого диаметра, чтобы в зрительную трубу была видна дифракционная картина изображения точки.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ОЦЕНКА ГОДНОСТИ СТЕКЛА

4.1. Во время просмотра стекла около него не должно быть конвекционных потоков, могущих исказить рассматриваемое изображение миры.

4.2. Стекло с тщательно протертыми поверхностями, через которые проводится просмотр, устанавливают в держателе с помощью прокладок так, чтобы в стекле не возникали упругие деформации, вызывающие искажение изображения миры.

4.3. Включают осветитель установки и изображение миры совмещают с центром поля зрения окуляра. Увеличение окуляра должно соответствовать размеру рассматриваемых элементов миры.

Затем определяют предельно разрешаемый элемент миры, полосы всех направлений которого различаются одновременно по всей длине. По номеру элемента и номеру миры по таблице находят предельный угол разрешения φ коллиматорной установки.

4.4. Просмотр стекла проводят в пределах заданного светового отверстия детали, для которой предназначается просматриваемое стекло.

4.4.1. Стекло в виде прямоугольных пластин просматривают с круглой диафрагмой, диаметр которой равен меньшей стороне просматриваемой поверхности. Просмотр ведут не менее чем по трем участкам — в центре и по краям.

4.4.2. Стекло, предназначенное для изготовления детали, работающей отдельными участками с заданным световым диаметром, просматривают по этим участкам аналогично тому, как это делают для стекла, работающего всей площадью.

4.5. Стекло считают годным, если отношение предельного угла разрешения φ к фактическому наименьшему углу разрешения φ_1 коллиматорной установки не превышает величины, установленной для категории оптической однородности, заданной техническими условиями, утвержденными в установленном порядке.

Стекло 1-й категории, кроме того, не должно ухудшать дифракционного изображения точки, даваемого объективом коллиматорной установки.

4.5.1. Для стекла по 3, 4 и 5-й категориям оптической однородности допускаются незначительные дефекты в изображении миры: астигматизм, кома и хвосты, если они не мешают различать полосы всех направлений предельно разрешаемого элемента миры без перефокусировки окуляра.

Сдано в наб. 27/VI 1969 г. Подп. в печ. 3/IX 1969 г. 0,5 п. л. Тир. 6000 ЦЕНА 3 коп.

Издательство стандартов. Москва, К-1, ул. Щусева, 4
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 1192