Издание официальное

СССР

Государственный Комитет Совета Министров по внедрению передовой техники в народное хозяйство

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Стекло оптическое. Методы испытаний ИЗМЕРЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА СВЕТОПОГЛОЩЕНИЯ

ГОСТ 3520—51

Взамен ГОСТ 3520—47

Группа П49

Настоящий стандарт устанавливает метод измерения коэффициента светопоглощения оптического стекла с точностью $\pm 5 \cdot 10^{-4}$.

I. ОПРЕДЕЛЕНИЕ

1. Коэффициентом светопоглощения оптического стекла называется отношение потока белого света, поглощенного в слое стекла толщиной в 1 *см*, к потоку, вступившему в этот слой. Спектральный состав светового потока определяется излучением источника света, применяемого для измерения коэффициента светопоглощения.

II. СУЩНОСТЬ МЕТОДА

2. Метод основан на измерении ослабления светового потока при прохождении через образец стекла. Коэффициент пропускания τ образца стекла равняется отношению светового потока F_1, прошедшего через образец, ограниченный параллельными сторонами, к падающему на него световому потоку F.

При измерении отношения световых потоков с помощью фотоэлемента и гальванометра коэффициент пропускания τ выражается соотношениями:

$$\tau = \frac{F_1}{F} = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon} = \frac{m_1}{m}, \qquad (1)$$

где:

ε и ε_1 — освещенности фотоэлемента при беспрепятственном прохождении пучка света и при прохождении пучка через испытуемый образец.

m и m_1 — отвечающие этим освещенностям показания гальванометра.

Утвержден Гостехникой СССР 30/I 1951 г.

Срок введения 1/IV 1951 г.

Переиздание. Ноябрь 1957 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Перепечатка воспрещена

Цена 25 коп.

Измерив коэффициент пропускания τ вычисляют коэффициент светопоглощения K по формуле:

$$K=\frac{1}{l}\cdot\left\{2\cdot 1n\left[1-\left(\frac{n-1}{n+1}\right)^2\right]-1n\tau\right\}, \qquad (2)$$

где:

K — показатель ослабления света в стекле, практически совпадающий с коэффициентом светопоглощения стекла;

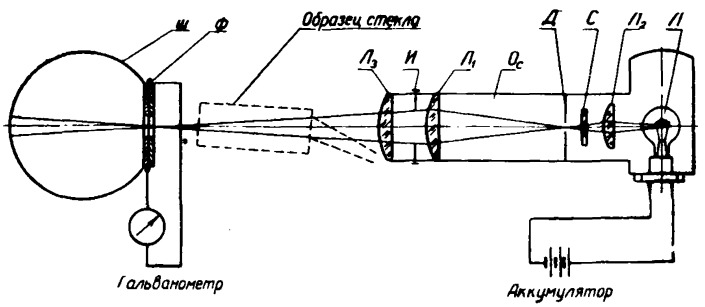
l — длина испытуемого образца стекла;

n — показатель преломления стекла для линии D натрия.

3. Для измерения коэффициента пропускания образца стекла может быть применена любая аппаратура, которая позволяет измерить этот коэффициент с точностью ±0,5%, что при длине образца в 10 *см* обеспечивает вычисление коэффициента светопоглощения стекла с точностью ±0,0005.

III. РЕКОМЕНДУЕМАЯ АППАРАТУРА

4. Измерение коэффициента пропускания образца стекла рекомендуется производить с помощью фотометра, состоящего из осветителя $Ос$, шарового приемника *Ш* с фотоэлементом и гальванометром (или микроамперметром) и столика для испытуемого образца. Схема фотометра показана на черт. 1.



Черт. 1

5. В качестве осветителя используется коллиматор, состоящий из объектива $Л_1$, в фокусе которого помещена диафрагма *Д*. Отверстие диафрагмы с помощью конденсорной линзы $Л_2$ освещается лампой накаливания *Л*, работающей при по-

стоянном режиме. Перед отверстием диафрагмы помещен зеленый светофильтр *С*. Около объектива $Л_1$ установлена ирисовая диафрагма *И*, позволяющая изменять сечение пучка, выходящего из коллиматора. Дополнительная линза $Л_3$, помещенная в параллельном пучке, собирает его в своем фокусе, благодаря чему весь пучок проходит через образец стекла.

6. Источником света для осветителя служит автомобильная лампа накаливания типа А-4 (6*в*, 21 *св*), работающая при напряжении 6—7 *в*.

Для питания лампы рекомендуется аккумуляторная батарея емкостью не менее 60 *а-час*.

Примечание. Лампу можно питать от любого другого питающего устройства, обеспечивающего постоянство накала лампы.

7. В качестве приемника используется пустотелый шар *Ш* диаметром ≈ 100 *мм*, выкрашенный внутри белой матовой краской. В стенку шара вставлен селеновый фотоэлемент *Ф* площадью 10 $см^2$, имеющий отверстие в центре диаметром около 15 *мм*, через которое пучок света входит внутрь шара.

8. Селеновый фотоэлемент должен удовлетворять следующим требованиям:

а) интегральная чувствительность фотоэлемента должна быть не ниже 350 *ма* на люмен;

б) при освещенности в 10 *лк* фотоэлемент должен давать электродвижущую силу не меньше 100 *мв*;

в) изменение фототока фотоэлемента (утомление) не должно превышать 1% за первые 5 мин. его работы.

9. Для измерения фототоков рекомендуется микроамперметр с теневой стрелкой, типа М-91, класса 1,0 с пределами измерения 0—10 *ма*.

Примечание. Допускается применение также гальванометра, чувствительность которого обеспечивает получение точности, указанной в п. 3. Невозвращение на нуль не должно превышать 0,2 деления.

10. В комплект измерительной установки входит набор нейтральных образцов светопропускания. Набор должен содержать четыре образца с коэффициентами пропускания, близкими к 0,90; 0,80; 0,70 и 0,60. Набор должен быть снабжен паспортом.

IV. ТРЕБОВАНИЯ К ИЗМЕРЯЕМЫМ ОБРАЗЦАМ СТЕКЛА

11. Образцы оптического стекла для измерения коэффициента светопоглощения должны иметь форму параллелепипеда длиной 100 ± 10 *мм* и с поперечным сечением не меньше

25×25 *мм*. Торцевые плоскости образцов должны быть свежеотполированы на смоле. Следы недополировки и грубые царапины не допускаются. Клиновидность образцов не должна превышать 2°.

В рабочей части образцы должны удовлетворять категории 3с по бессвильности и не должны иметь пузырей диаметром 0,5 *мм* и больше.

Перед измерением коэффициента пропускания поверхности испытуемого образца тщательно протираются.

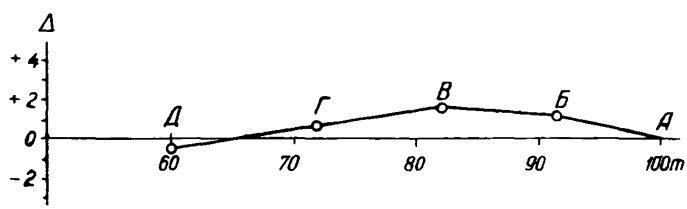
V. ГРАДУИРОВКА ПРИБОРА

12. Градуировка прибора заключается в проверке пропорциональности между освещенностью фотоэлемента и показанием микроамперметра и в установлении необходимых поправок.

Если показание прибора без образца светопропускания равно m делений шкалы, а при введении образцов *I*, *II*, *III* и *IV* с коэффициентами пропускания τ_I, τ_{II}, τ_{III} и τ_{IV} уменьшается до m_I, m_{II}, m_{III} и m_{IV} делений шкалы и если $m_I = m\tau_I$, $m_{II} = m\tau_{II}$, $m_{III} = m\tau_{III}$ и $m_{IV} = m\tau_{IV}$, то шкала верна и поправок вводить не требуется.

Если же предыдущие равенства не выполняются и расхождение превышает 0,3%, то при измерении коэффициента пропускания образца оптического стекла к отсчетам прибора следует вводить поправку.

Поправка вводится с помощью графика (черт. 2), в котором по оси абсцисс отложены отсчеты по микроамперметру, а по оси ординат — поправка Δ, определяемая ломаной линией *АБВГД*.



Черт. 2

Точка *А* лежит на оси абсцисс; ее положение определяется отсчетом m. Абсциссы точек *Б*, *В*, *Г* и *Д* равны отсчетам

m_I, m_{II}, m_{III} и m_{IV}, а ординаты — разностям $\Delta_I = m\tau_I - m_I$, $\Delta_{II} = m\tau_{II} - m_{II}$, $\Delta_{III} = m\tau_{III} - m_{III}$ и $\Delta_{IV} = m\tau_{IV} - m_{IV}$.

Градуировка прибора производится не реже одного раза в месяц и каждый раз, когда есть основание предполагать, что прибор расстроен.

VI. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

13. Для измерения коэффициента пропускания образца стекла вычисляют отношение освещенностей E и E_1, фотоэлемента $Ф$, пропорциональных световым потокам F и F_1, входящим в шар (см. п. 2 и черт. 1).

Измерив коэффициент пропускания образца и его длину, вычисляют коэффициент светопоглощения.

14. Измерения производятся в следующем порядке:

а) Линейкой или штангенциркулем измеряют длину образца l с точностью ± 1 *мм*.

б) Включают лампу осветителя фотометра и дают ей гореть 5—10 мин.

в) Измерение освещенности E. Устанавливают приемный шар на оси светового пучка так, чтобы наиболее узкое место пучка (изображение отверстия диафрагмы) приходилось в плоскости отверстия шара и, вращая кольцо ирисовой диафрагмы, добиваются, чтобы показание микроамперметра равнялось ста делениям ($m = 100{,}0$). Показание прибора записывают в журнал измерений.

г) Измерение освещенности E_1. Для того, чтобы при введении образца наиболее узкое сечение светового пучка приходилось в плоскости отверстия шара, последний отодвигают примерно на 30 *мм* в направлении от осветителя. На столик прибора кладут испытуемый образец стекла так, чтобы отраженный от него блик не попадал в объектив осветителя, а падал на его оправу, и чтобы между испытуемым образцом и шаром оставался просвет, равный 30—50 *мм*. Отвечающее этому положению показание гальванометра записывают (отсчет m_1).

д) Сняв со столика испытуемый образец, возвращают приемный шар в первоначальное положение и снова записывают показание микроамперметра (m'). За показание прибора, измеряющее освещенность фотоэлемента в отсутствии образца, принимается полусумма отклонений $m + m'$, если их разность

не превышает 0,3 деления шкалы прибора; при большей разности показаний измерения производят в том же порядке заново.

е) По измеренным значениям m, m_1 и m' вычисляют коэффициент пропускания τ по следующей формуле:

$$\tau = \frac{m_1 + \Delta}{\frac{m + m'}{2}}. \qquad (3)$$

Измерения и вычисления повторяют три раза и за коэффициент пропускания принимают среднее арифметическое.

15. Коэффициент светопоглощения определяют по формуле (2). Вычисление ведут с помощью вспомогательных таблиц по упрощенной формуле:

$$K = \frac{A - Б}{l}, \qquad (4)$$

где:

$$A = -1n\tau;$$

$$Б = -21n\left[1 - \left(\frac{n-1}{n+1}\right)^2\right]$$ (см. обозначения в п. 2).

Значение величины A по измеренному коэффициенту пропускания τ находят из табл. 1.

Таблица 1

τ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,5	0,693	0,673	0,654	0,635	0,616	0,598	0,580	0,562	0,545	0,528
0,6	0,511	0,494	0,478	0,462	0,446	0,431	0,416	0,401	0,386	0,371
0,7	0,357	0,343	0,329	0,315	0,301	0,288	0,275	0,262	0,249	0,236
0,8	0,223	0,211	0,199	0,186	0,174	0,163	0,151	0,139	0,128	0,117
0,9	0,105	0,094	0,083	0,073	0,062	0,051	0,041	0,031	0,020	0,010

Значение величины $Б$ по заранее известному показателю преломления n_D находят из табл. 2.

Таблица 2

n_D	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,4	—	—	—	—	0,064	0,066	0,069	0,072	0,075	0,078
1,5	0,081	0,084	0,087	0,090	0,093	0,096	0,098	0,101	0,104	0,106
1,6	0,109	0,112	0,115	0,118	0,121	0,124	0,127	0,130	0,133	0,136
1,7	0,139	0,142	0,146	0,149	0,152	0,155	0,158	0,161	0,164	0,168
1,8	0,171	0,174	0,177	0,180	0,183	0,187	0,190	0,193	0,196	0,199

16. Результаты измерений и вычислений заносятся в журнал, составляемый по следующей форме:

Измерение №_____ Плавка №_____ Марка стекла_____

„_____“ _____ 195__ г.

Отсчеты по шкале гальванометра				Коэффициент пропускания в % %	n_D=1,5163 l=11,0 *см*		
№ отсчета	m	m_1	m'	τ	A	$Б$	$K=\frac{A-Б}{l}$
1	100,0	74,4	99,8	75,1	0,287	0,086	0,0183
2	100,0	74,6	99,9	75,2			
3	100,0	74,2	99,7	74,9			
	Δ=+0,6			$\tau_{ср}$=75,1			

Измерил_____ Проверил_____

В приведенном примере измерения коэффициента светопоглощения стекла марки К8 поправка Δ взята из градуировочного графика по черт. 2. Значения величин A и $Б$ найдены по вспомогательным таблицам 1 и 2.

Стандартгиз. Подп. к печ. 6/I 1958 г. 0,5 п. л. Тир. 1000

Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 32