ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 8.830— 2013

Государственная система обеспечения единства измерений

ОПТИЧЕСКАЯ ПЛОТНОСТЬ ФОТОМАТЕРИАЛОВ

Методика измерений

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии, Техническим комитетом по стандартизации ТК 206 «Эталоны и поверочные схемы», Подкомитетом ПК 206.10 «Эталоны и поверочные схемы в области оптических и оптико-физических измерений»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулировании и метрологии от 6 сентября 2013 г. № 1015-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Март 2019 г.

*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

© Стандартинформ, оформление, 2014, 2019

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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

ОПТИЧЕСКАЯ ПЛОТНОСТЬ ФОТОМАТЕРИАЛОВ

Методика измерений

State system for ensuring the uniformity of measurements.
Optical density of photomaterials. Method of measurement

Дата введения — 2015—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методику измерений оптической диффузной плотности (статусы T, E, I, тип 3) фотоматериалов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 8.563 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений

ГОСТ 8.588 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений оптической плотности материалов

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 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 следующие термины с соответствующими определениями и сокращениями:

3.1 **оптическая плотность:** По ГОСТ 8.588.

3.2 **диффузная оптическая плотность:** По ГОСТ 8.588.

3.3 **спектральное произведение:** Произведение относительной спектральной характеристики энергии падающего потока и относительной спектральной чувствительности приемника.

3.4 **спектральное пропускание:** Отношение потока излучения, прошедшего через образец фотоматериала (далее — образец), к падающему потоку излучения при определенных геометрических и спектральных условиях измерения.

Издание официальное

3.5 **оптическая плотность фотоматериалов, статус *T*:** Оптическая плотность художественных графических материалов, таких как отпечатки типографской краски на бумаге, и обработанных пробных отпечатков.

Примечание — Оптическая плотность фотоматериалов, статус *T*, применяется в США для измерения оптической плотности соответствующих художественных графических материалов. Десятичные логарифмы спектральных произведений для измерительного прибора в целом должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 1.

3.6 **оптическая плотность фотоматериалов, статус *E*:** Оптическая плотность художественных графических материалов, таких как отпечатки типографской краски на бумаге, и обработанных пробных отпечатков.

Примечание — Оптическая плотность фотоматериалов, статус *E*, применяется в Европе для измерения оптической плотности соответствующих художественных графических материалов. Десятичные логарифмы спектральных произведений для измерительного прибора в целом должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 2.

3.7 **оптическая плотность фотоматериалов, статус *I*:** Оптическая плотность, применяемая для оценки графических художественных материалов, таких как обработанная типографская краска на бумаге.

Примечание — Оптическая плотность фотоматериалов, статус *I*, является специальным случаем узкополосной денситометрии с пиковыми значениями длин волн. Десятичные логарифмы спектральных произведений для измерительного прибора в целом должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 3.

3.8 **оптическая плотность фотоматериалов, тип 3:** Оптическая плотность, применяемая для измерения оптической звукозаписи на трехкомпонентной субтрактивной цветной пленке, изготовленной на основе отпечатков красителя с добавлением соли серебра или металла, используемой в системах воспроизведения звука.

4 Метод измерений

4.1 Метод измерений оптической плотности фотоматериалов основан на измерении стандартной плотности пропускания. Сущность метода заключается в измерении соотношения энергетических параметров излучения, падающего на испытуемый (исследуемый) образец, и излучения, прошедшего через этот образец.

4.1.1 Схема падающего и исходящего потока излучения для измерений стандартной плотности пропускания должна соответствовать рисунку 1.

4.1.1.1 Угол из центра оптической системы к краю апертуры образца не должен быть больше 1°.

4.1.1.2 Угол из центра аппретуры образца к краю оптической системы, ограничивающий направление распространения, не должен быть более 10°.

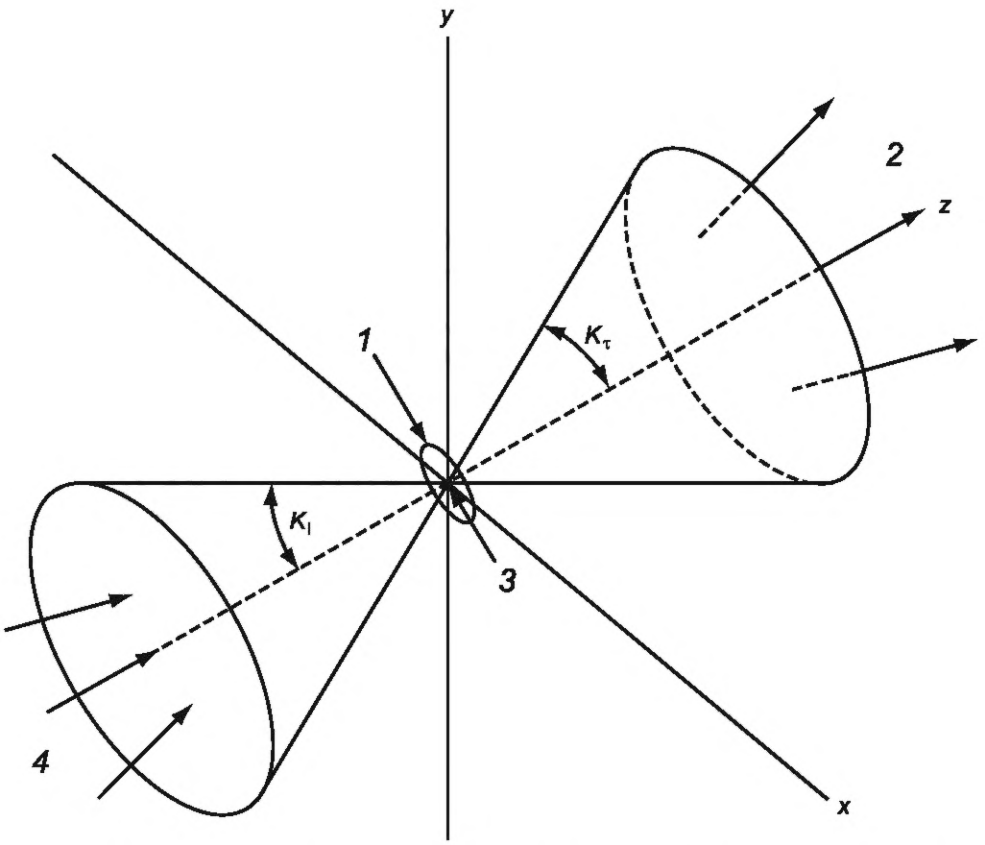
4.1.1.3 Отклонение освещенности в области измерительной апертуры не должно превышать ±10 % ее среднего значения.

4.1.2 Расположение диафрагмы для режимов диффузных падающего и исходящего потоков излучения должно соответствовать одному из вариантов, показанных на рисунке 2.

4.1.2.1 Диафрагма должна соприкасаться с измеряемым образцом.

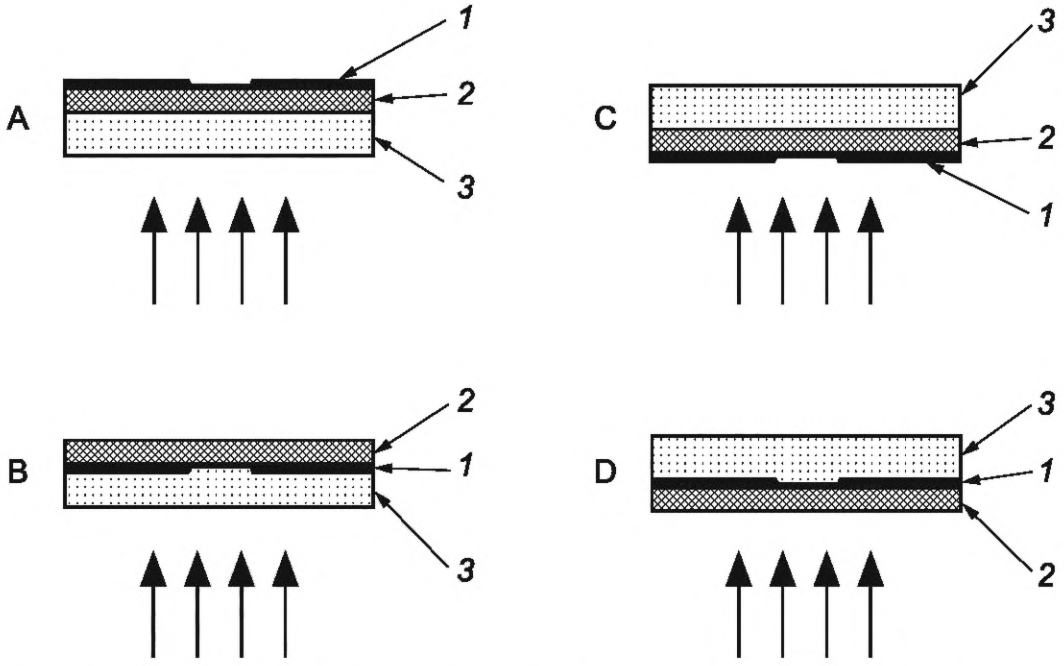
4.1.2.2 Эмульсионный слой образца должен соприкасаться с рассеивателем.

4.1.2.3 Размер рассеивателя должен превышать размер апертуры образца так, чтобы его границы не влияли на результат измерений оптической плотности.



1 — измерительная апертура; *2* — исходящий поток излучения; *3* — точка 0; *4* — падающий поток излучения; K_i — половина угла конуса диффузного падающего потока излучения; K_τ — половина угла конуса диффузного исходящего потока излучения

Рисунок 1 — Схема падающего и исходящего потока излучения



1 — диафрагма; *2* — образец; *3* – рассеиватель; A, B — режим диффузного падающего потока излучения; C, D — режим диффузного исходящего потока излучения

Рисунок 2 — Расположение диафрагмы для режимов диффузных падающего и исходящего потоков излучения

5 Условия проведения измерений

При проведении измерений соблюдают следующие условия:

- температура воздуха . . . . . (23 ± 2) °С;
- влажность воздуха . . . . . (50 ± 5) %;
- атмосферное давление . . . . . (101,3 ± 4,0) кПа [(760 ± 30) мм рт. ст];
- напряжение сети переменного тока частотой 50 Гц . . . . . (220 ± 20) В.

6 Методика измерений

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие образца следующим требованиям:

- маркировка образца должна быть хорошо различимой;
- на каждом образце должна быть маркировка с указанием заводского номера комплекта, порядкового номера образца в комплекте;
- на образце не должно быть механических повреждений, царапин, трещин, пузырей, вкраплений, мешающих его работе.

6.2 Подготовка к измерениям

6.2.1 Перед проведением измерений с рабочих поверхностей образца удаляют пыль, ворсинки и прочие загрязнения с помощью мягкой кисточки.

6.2.2 Перед измерениями оптической плотности с рабочих поверхностей образца удаляют пыль с помощью спринцовки.

6.3 Измерение оптической плотности фотоматериалов

6.3.1 Измерение оптической плотности фотоматериалов, статус *T*

6.3.1.1 Оптическую плотность измеряют в проходящем свете с помощью денситометра, удовлетворяющего условиям раздела 4.

6.3.1.2 Если значения десятичных логарифмов спектральных произведений для денситометра в целом соответствуют значениям, приведенным в таблице 1, то образец устанавливают в денситометре таким образом, чтобы излучение (световое пятно), формируемое осветительной системой денситометра, попадало на геометрический центр образца.

Примечание — Если значения десятичных логарифмов спектральных произведений для прибора в целом не соответствуют значениям, приведенным в таблице 1, в пределе 0,03 или 3 % (в зависимости от того, какое значение больше), то для измерения оптической плотности в соответствии со статусом *T* проводят коррекцию спектральных произведений денситометра согласно инструкции по эксплуатации на денситометр.

6.3.1.3 Оптическую плотность измеряют в режиме измерения диффузной оптической плотности в соответствии с инструкцией по эксплуатации денситометра.

6.3.1.4 Оптическую плотность каждого образца измеряют 10 раз, заново устанавливая образец для каждого измерения. Результаты измерений записывают в таблицу А.1 приложения А.

6.3.1.5 Полученное среднее значение результатов измерений оптической плотности является диффузной плотностью пропускания в соответствии со статусом *T*.

6.3.2 Измерение оптической плотности фотоматериалов, статус *E*

6.3.2.1 Оптическую плотность в проходящем свете измеряют с помощью денситометра, удовлетворяющего условиям раздела 4.

6.3.2.2 Если значения десятичных логарифмов спектральных произведений для прибора в целом соответствуют значениям, приведенным в таблице 2, то образец устанавливают в приборе по 6.3.1.2.

Примечание — Если значения десятичных логарифмов спектральных произведений для прибора в целом не соответствуют значениям, приведенным в таблице 1, в пределах 0,03 или 3 % (в зависимости от того, какое значение больше), то для измерения оптической плотности в соответствии со статусом *E* проводят коррекцию спектральных произведений денситометра согласно инструкции по эксплуатации на денситометр.

6.3.2.3 Выполняют операции по 6.3.1.3—6.3.1.4.

6.3.2.4 Полученное среднее значение результатов измерений оптической плотности является диффузной плотностью пропускания в соответствии со статусом Е.

6.3.3 Измерение оптической плотности фотоматериалов, статус *I*

6.3.3.1 Оптическую плотность измеряют в проходящем свете с помощью денситометра, удовлетворяющего условиям раздела 4.

6.3.3.2 Если значения десятичных логарифмов спектральных произведений для прибора в целом соответствуют значениям, приведенным в таблице 3, то образец устанавливают в приборе по 6.3.1.2.

Примечание — Если значения десятичных логарифмов спектральных произведений для прибора в целом не соответствуют значениям, приведенным в таблице 1, в пределе 0,03 или 3 % (в зависимости от того, какое значение больше), то для измерения оптической плотности в соответствии со статусом *I* проводят коррекцию спектральных произведений денситометра согласно документации на денситометр.

6.3.3.3 Выполняют операции по 6.3.1.3—6.3.1.4.

6.3.3.4 Полученное среднее значение результатов измерений оптической плотности является диффузной плотностью пропускания в соответствии со статусом I.

6.3.4 Измерение оптической плотности фотоматериалов, тип 3

6.3.4.1 Оптическую плотность измеряют в проходящем свете с помощью денситометр, удовлетворяющего условиям раздела 4.

6.3.4.2 Денситометр должен иметь полную ширину полосы чувствительности 20 нм и максимальное значение чувствительности на длине волны (800 ± 5) нм. Ширину полосы определяют графически между теми длинами волны, при которых спектральное произведение денситометра равно половине максимального значения.

6.3.4.3 Выполняют операции по 6.3.1.3—6.3.1.4.

6.3.4.4 Полученное среднее значение результатов измерений оптической плотности является диффузной плотностью пропускания, тип 3.

7 Обработка результатов измерений

7.1 Оценку характеристик погрешности результатов измерений проводят по ГОСТ Р 8.563 и [1], неопределенности результатов измерений — по [2].

7.2 По результатам измерений оптической плотности для j-го образца рассчитывают среднее значение $\overline{D}_j$ по формуле

$$\overline{D}_j = \frac{\sum_{i=1}^{n} D_i}{n}, \qquad (1)$$

где D_i — измеренное значение оптической плотности, в белах;

n — число измерений;

j — номер образца.

7.3 Оценивают СКО результата измерения оптической плотности j-го образца по формуле

$$\sigma_{j\text{абс}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{i=n} (D_i - \overline{D}_j)^2}{n(n-1)}}, \qquad (2)$$

где $\sigma_{j\text{абс}}$ — значение абсолютной случайной составляющей погрешности измерений оптической плотности, в белах.

7.4 Границы неисключенной систематической погрешности при измерении оптической плотности при доверительной вероятности P = 0,95 определяют по формуле

$$\Theta_j = 1{,}1\sqrt{\Delta D_{j\text{абс}}^2 + \delta_{j\text{э}}^2}, \qquad (3)$$

где Θ_j — значение неисключенной абсолютной систематической погрешности измерений оптической плотности j-го образца, в белах;

$\Delta D_{j\text{абс}}$ — значение абсолютной систематической составляющей погрешности измерений оптической плотности, в белах;

$\delta_{j\text{э}}$ — погрешность передачи единицы оптической плотности по ГОСТ 8.588, в белах;

1,1 — коэффициент при доверительной вероятности P = 0,95.

7.5 Если $\frac{\Theta}{\sigma} < 0{,}8$, то неисключенной систематической погрешностью пренебрегают.

Если $\frac{\Theta}{\sigma} > 0{,}8$, то случайной погрешностью пренебрегают и погрешность измерения оптической плотности рассчитывают по формуле (3).

7.6 Пределы основных допускаемых абсолютных погрешностей средств измерений оптической плотности по ГОСТ 8.588.

Таблица 1 — Статус *T* — десятичные логарифмы спектральных произведений $П_T$ (нормализованные к 5,000 пику)

Длина волны λ, нм	460 нм Пик	530 нм Пик	600 нм Пик
340	0,699	−6,786	−18,347
350	1,000	−6,087	−17,472
360	1,301	−5,388	−16,597
370	2,000	−4,689	−15,722
380	2,477	−3,990	−14,847
390	3,176	−3,291	−13,972
400	3,778	−2,592	−13,097
410	4,230	−1,893	−12,222
420	4,602	−1,194	−11,347
430	4,778	−0,495	−10,472
440	4,914	0,204	−9,597
450	4,973	0,903	−8,722
460	5,000	1,602	−7,847
470	4,987	2,301	−6,972
480	4,929	3,000	−6,097
490	4,813	3,699	−5,222
500	4,602	4,447	−4,347
510	4,255	4,833	−3,472
520	3,699	4,964	−2,597
530	2,301	5,000	−1,722
540	1,602	4,944	−0,847
550	0,903	4,820	0,028
560	0,204	4,623	0,903
570	−0,495	4,342	1,778
580	−1,194	3,954	2,653
590	−1,893	3,398	4,477
600	−2,592	2,845	5,000
610	−3,291	1,954	4,929
620	−3,990	1,063	4,740
630	−4,689	0,172	4,398
640	−5,388	−0,719	4,000
650	−6,087	−1,610	3,699
660	−6,786	−2,501	3,176
670	−7,485	−3,392	2,699
680	−8,184	−4,283	2,477
690	−8,883	−5,174	2,176
700	−9,582	−6,065	1,699
710	−10,281	−6,956	1,222
720	−10,980	−7,847	0,745
730	−11,679	−8,738	0,268
740	−12,378	−9,629	−0,209
750	−13,077	−10,520	−0,686
760	−13,776	−11,411	−1,163
770	−14,475	−12,302	−1,640

Таблица 2 — Статус *E* — десятичные логарифмы спектральных произведений $П_E$ (нормализованные к 5,000 пику)

Длина волны λ, нм	440 нм Пик	530 нм Пик	600 нм Пик
340	–1,569	–6,786	–18,347
350	–0,569	–6,087	–17,472
360	0,431	–5,388	–16,597
370	1,431	–4,689	–15,722
380	2,431	–3,990	–14,847
390	3,431	–3,291	–13,972
400	4,114	–2,592	–13,097
410	4,477	–1,893	–12,222
420	4,778	–1,194	–11,347
430	4,914	–0,495	–10,472
440	5,000	0,204	–9,597
450	4,959	0,903	–8,722
460	4,881	1,602	–7,847
470	4,672	2,301	–6,972
480	4,255	3,000	–6,097
490	3,778	3,699	–5,222
500	2,903	4,447	–4,347
510	1,699	4,833	–3,472
520	0,495	4,964	–2,597
530	–0,709	5,000	–1,722
540	–1,913	4,944	–0,847
550	–3,117	4,820	0,028
560	–4,321	4,623	0,903
570	–5,525	4,342	1,778
580	–6,729	3,954	2,653
590	–7,933	3,398	4,477
600	–9,137	2,845	5,000
610	–10,341	1,954	4,929
620	–11,545	1,063	4,740
630	–12,749	0,172	4,398
640	–13,953	–0,719	4,000
650	–15,157	–1,610	3,699
660	–16,361	–2,501	3,176
670	–17,565	–3,392	2,699
680	–18,769	–4,283	2,477
690	–19,973	–5,174	2,176
700	–21,177	–6,065	1,699
710	–22,381	–6,956	1,222
720	–23,585	–7,847	0,745
730	–24,789	–8,738	0,268
740	–25,993	–9,629	–0,209
750	–27,197	–10,520	–0,686
760	–28,401	–11,411	–1,163
770	–29,605	–12,302	–1,640

Таблица 3 — Статус I — десятичные логарифмы спектральных произведений $П_I$ (нормализованные к 5,000)

Длина волны λ, нм	430 нм Пик	535 нм Пик	625 нм Пик
340	–145,230	–303,080	–303,080
350	–122,997	–303,080	–303,080
360	–100,764	–303,080	–303,080
370	–78,532	–303,080	–303,080
380	–56,299	–289,741	–303,080
390	–34,067	–267,508	–303,080
400	–15,015	–245,276	–303,080
410	–2,561	–223,043	–303,080
420	3,629	–20,811	–303,080
430	5,000	–178,578	–303,080
440	3,629	–156,346	–303,080
450	–2,561	–134,113	–303,080
460	–15,015	–111,881	–303,080
470	–34,067	–89,648	–289,741
480	–56,299	–67,416	–267,508
490	–78,532	–45,183	–245,276
500	–100,764	–23,705	–223,043
510	–122,997	–7,975	–200,811
520	–145,230	–1,274	–178,578
530	–167,462	4,730	–156,346
540	–189,695	4,730	–134,113
550	–211,927	1,274	–111,881
560	–234,160	–7,975	–89,648
570	–256,392	–23,705	–67,416
580	–278,625	–45,183	–45,183
590	–300,857	–67,416	–23,705
600	–303,080	–89,648	–7,975
610	–303,080	–111,881	1,274
620	–303,080	–134,113	4,730
630	–303,080	–156,346	4,730
640	–303,080	–178,578	1,274
650	–303,080	–200,811	–7,975
660	–303,080	–223,043	–23,705
670	–303,080	–245,276	–45,183
680	–303,080	–267,508	–67,416
690	–303,080	–289,741	–89,648
700	–303,080	–303,080	–111,881
710	–303,080	–303,080	–134,113
720	–303,080	–303,080	–156,346
730	–303,080	–303,080	–178,578
740	–303,080	–303,080	–200,811
750	–303,080	–303,080	–223,043
760	–303,080	–303,080	–245,276
770	–303,080	–303,080	–267,508

Приложение А
(справочное)

Пример оформления результатов измерений

Таблица А.1

Номер образца, набора мер оптической плотности	Значение оптической плотности материалов статус _____ (тип 3), в белах	Значение погрешности измерения оптической плотности материалов статус _____ (тип 3), в белах
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

Измерения провел(а) _____ _____
подпись инициалы, фамилия

Дата «____» _____ 201 г.

Библиография

[1] Правила по межгосударственной стандартизации ПМГ 96—2009 — Государственная система обеспечения единства измерений. Результаты и характеристики качества измерений. Формы представления

[2] Рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 43—2001 — Государственная система обеспечения единства измерений. Применение «Руководства по выражению неопределенности измерений»

УДК 681.7:53.089.68:006.354 ОКС 17.020

Ключевые слова: оптическая плотность материалов, диффузная оптическая плотность, диффузная плотность пропускания, статус

Редактор *Н.Е. Рагузина*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 18.03.2019. Подписано в печать 25.04.2019. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,49.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru