
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
2014

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, ПК 206.10 «Эталоны и поверочные схемы в области оптических и оптико-физических измерений»

3 УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНА В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 сентября 2013 г. № 1015-ст

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). 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 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.ru)

© Стандартиформ, 2014

Настоящие рекомендации не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

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 Т, Е, I, тип 3) фотоматериалов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 8.563-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений

ГОСТ 8.588-2006 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений оптической плотности материалов

П р и м е ч а н и е — 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.

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.

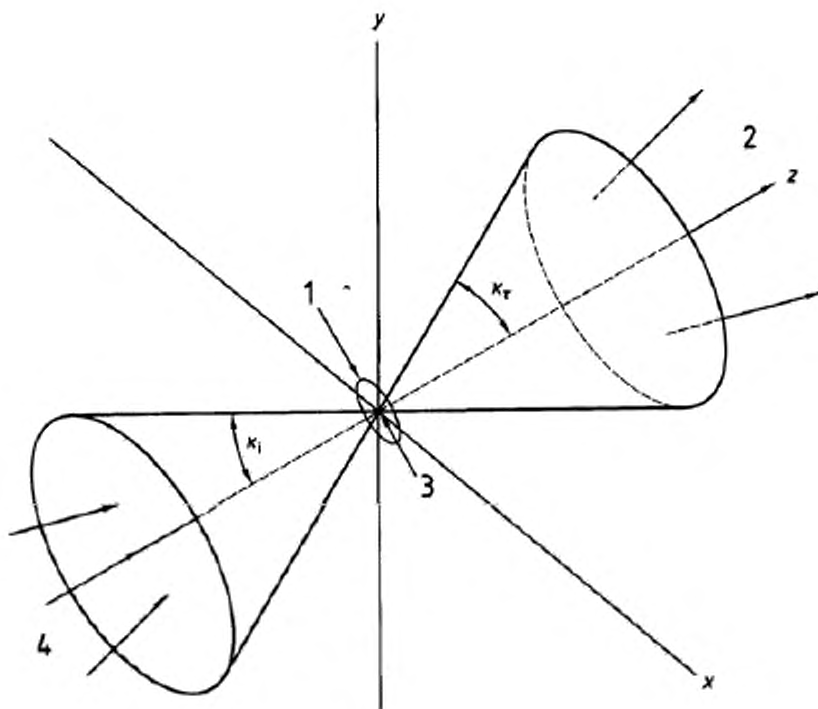
Примечание — Оптическая плотность фотоматериалов, статус I, является специальным случаем узкополосной денситометрии с пиковыми значениями длин волн. Десятичные логарифмы спектральных произведений для измерительного прибора в целом должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 3.

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.



1 — измерительная апертура; 2 — исходящий поток излучения; 3 — точка 0; 4 — падающий поток излучения; κ_i — половина угла конуса диффузного падающего потока излучения; κ_r — половина угла конуса диффузного исходящего потока излучения.

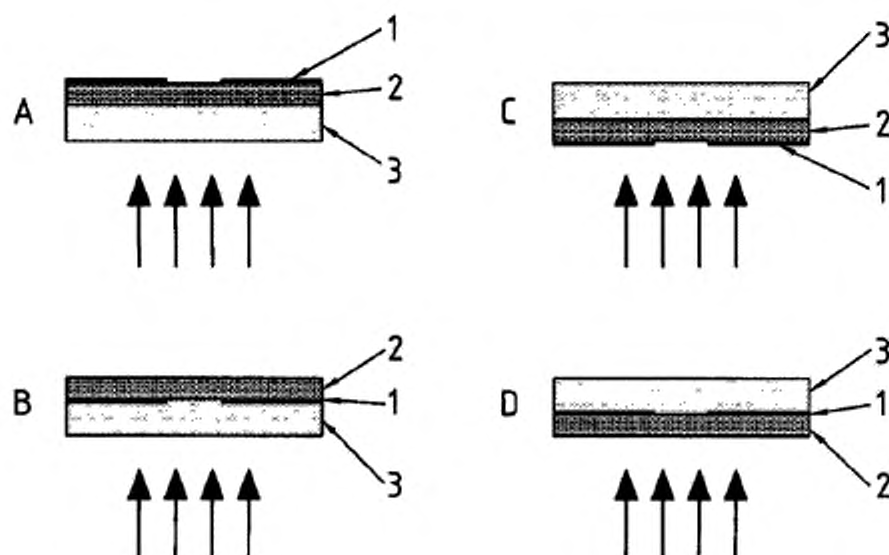
Рисунок 1 — Схема падающего и исходящего потока излучения

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 апертуры 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 $\pm 10\%$ 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.



1 — диафрагма; 2 — образец; 3 — рассеиватель; А, В — режим диффузного падающего потока излучения; С, D — режим диффузного исходящего потока излучения

Рисунок 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.

5 Условия проведения измерений

При проведении измерений соблюдают следующие условия:

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

Средства измерений

6 Методика измерений

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотра 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 A.1 приложения A.

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 E.

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 денситометра, 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 \bar{D}_j по формуле

$$\bar{D}_j = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} \quad (1)$$

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

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

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

$$\Theta = 1,1 \sqrt{\Delta D_{j\text{абс}}^2 + \delta_{j\text{а}}^2} \quad (3)$$

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;

$\delta_{j\text{а}}$ — 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 P_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	0,803	-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	4,864	2,597
530	2,301	5,000	-1,722
540	1,602	4,844	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	3,854	2,653
590	-1,893	3,398	4,477
600	-2,592	2,845	5,000
610	3,291	1,854	4,928
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

Т а б л и ц а 2 — Статус Е — десятичные логарифмы спектральных произведений P_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

Т а б л и ц а 3 — Статус / — десятичные логарифмы спектральных произведений P_λ (нормализованные к 5,000 пику)

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	200,811	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

Пример оформления результатов измерений

Таблица А.1

Номер образца, набора мер оптической плотности	Значение оптической плотности мате- риалов статус ____ (тип 3), в белых	Значение погрешности измерения оптической плотности материалов статус ____ (тип 3), в белых
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.

Подписано в печать 02.10.2014. Формат 60х84 $\frac{1}{4}$.
Усл. печ. л. 1,86. Тираж 35 экз. Зак. 4570

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»,
123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru