ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

МАТЕРИАЛЫ ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ НА ПРОЗРАЧНОЙ ПОДЛОЖКЕ

МЕТОД ОБЩЕСЕНСИТОМЕТРИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ МНОГОСЛОЙНЫХ ЦВЕТОФОТОГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

ГОСТ 9160—91

Издание официальное

БЗ 11—12—91/1164

КОМИТЕТ СТАНДАРТИЗАЦИИ И МЕТРОЛОГИИ СССР
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 771.531.3.001.4:006.354 Группа У89

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

МАТЕРИАЛЫ ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ НА ПРОЗРАЧНОЙ ПОДЛОЖКЕ

Метод общесенситометрического испытания многослойных цветофотографических материалов

Photographic materials with transparent sublayer. Method of general sensitometric test of multilayer colour photographic materials

ГОСТ 9160—91

ОКСТУ 2309

Дата введения 01.01.93

Настоящий стандарт распространяется на цветные многослойные фотографические материалы на прозрачной подложке, включая все виды кинопленок, фотопленок общего назначения и аэрофотопленки (цветные и спектрозональные).

Стандарт устанавливает метод общесенситометрического испытания, который предназначен для определения свойств фотоматериалов, характеризующих воспроизведение этими материалами серой шкалы при действии белого света заданного спектрального состава.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Общесенситометрическое испытание состоит в получении сенситограмм при заданных условиях экспонирования и химико-фотографической обработки фотографического материала, оценки на них фотографического эффекта посредством измерения оптических плотностей, построения характеристических кривых и определении по ним сенситометрических параметров.

1.2. По характеристической кривой для каждого из слоев фотографического материала определяют значения частичных сенситометрических параметров. По совокупности значений этих параметров вычисляют общие показатели, которые характеризуют фотографический материал как единое целое.

1.3. Общие положения методов полного и сокращенного сенситометрического испытания устанавливают по ГОСТ 10691.0.

1.4. Термины и определения — по ГОСТ 2653.

Издание официальное

© Издательство стандартов, 1992

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения Госстандарта СССР

2. МЕТОД ОТБОРА ОБРАЗЦОВ

2.1. Отбор образцов — по ГОСТ 27795.

3. АППАРАТУРА

3.1. Устройство для экспонирования

Для сенситометрического экспонирования фотографических материалов применяют сенситометр, который должен удовлетворять требованиям, приведенным в пп. 3.1.1—3.1.3.

3.1.1. Сенситометрический источник света должен состоять из лампы накаливания с цветовой температурой $T_c = (2856 \pm 50)$ К и светофильтров, приводящих излучение лампы к излучениям, характеризуемым коррелированными цветовыми температурами $T_c = 3050$ К, $T_c = 3200$ К, $T_c = 5500$ К и D_{55} (искусственный дневной свет), и к излучениям копировальных источников света 1-го и 2-го типа в соответствии с требованиями к относительной плотности спектрального распределения энергии излучения $E_{\lambda\ отн}$ сенситометрических источников света, приведенных в табл. 1. Тип источника света для конкретного фотографического материала должен быть указан в нормативно-технической документации.

В графе 2 табл. 1 приведены данные для относительного спектрального распределения энергии излучения лампы накаливания с $T_c = 2856$ К, рассчитанные по формуле Планка при константах $C_1 = 3{,}74184 \cdot 10^{-16}$ Вт·м² и $C_2 = 1{,}4388 \cdot 10^{-2}$ м·К.

В графах 3 и 5 табл. 1 приведены данные соответственно для относительного спектрального распределения энергии излучения ламп накаливания с $T_c = 3050$ К, используемых для съемки в студии, и искусственного дневного света D_{55} в диапазоне длин волн 360—690 нм с учетом значений спектральных коэффициентов пропускания типичного съемочного объектива (приложение 1, табл. 9, графа 3).

В графах 4 и 6 табл. 1 приведены данные для относительного спектрального распределения энергии излучения сенситометрических источников света по ГОСТ 27847—88 с $T_c = 3200$ К и $T_c = 5500$ К в диапазоне длин волн 360—800 нм с учетом относительных коэффициентов светопропускания типичного фотографического объектива (приложение 1, табл. 9, графа 2).

В графе 7 табл. 1 приведены данные для относительного спектрального распределения энергии излучения копировального источника света № 1. Он используется для экспонирования образцов, предназначенных для печати с маскированных материалов и состоит из лампы накаливания с цветовой температурой $T_c = (2856 \pm 50)$ К, светофильтров, характеристики которых приведены в приложении 2, и светофильтра-маски. Светофильтр-маска воспроизводит в среднем копировальные свойства маскирующих

компонент негативных и контратипных кинопленок. Монохроматические плотности D_λ светофильтра-маски приведены в приложении 3.

В графе 8 табл. 1 приведены требования к относительной плотности спектрального распределения энергии излучения $E_{\lambda_{отн}}$ копировального источника света № 2, используемого при экспонировании образцов, предназначенных для печати с немаскированных материалов; при этом светофильтр-маска не применяется.

Допустимые отклонения относительной плотности спектрального распределения энергии излучения сенситометрических источников света D_{55} и T_c=3050 К от требований табл. 1 устанавливают с помощью показателей спектрального распределения (ПСР), исходя из условий: $П_с$—$П_з$ не более ±4, $П_к$—$П_з$ не более ±3, где $П_с$ — ПСР в синей зоне, $П_з$ — ПСР в зеленой зоне, $П_к$ — ПСР в красной зоне.

Описание метода получения показателей спектрального распределения приведено в приложении 4.

Допустимые отклонения при практическом выполнении требований к относительной плотности спектрального распределения энергии излучения $E_{\lambda_{отн}}$ для источников света с T_c=3200 К и T_c=5500 К, а также копировальных источников, приведены в табл. 2.

Допустимые отклонения даются по девяти зонам спектра с одинаковыми интервалами длин волн, на которые делится весь нормируемый диапазон спектра. Нормируемой величиной является отношение суммарной относительной энергии в каждой из девяти зон спектра к общей энергии во всех девяти зонах.

Для воспроизведения сенситометрического источника света в соответствии с требованиями табл. 1 и 2, а также показателей спектрального распределения, удовлетворяющих требованиям допусков, могут быть применены любые светофильтры из цветного стекла по ГОСТ 9411 при условии, что их визуальные коэффициенты пропускания имеют величину не менее 0,20, определяются с точностью ±2 % и находятся в соотношении $2^{n/2}$ (n — целое число), рассчитываемое с точностью не менее ±7 %.

Если сенситометр имеет объектив или другие светопоглощающие среды, это должно быть учтено корректировкой светофильтров таким образом, чтобы суммарное поглощение светофильтров и светопоглощающих сред сенситометра обеспечивало выполнение требований табл. 1 и 2 или соответствие допускам по показателям спектрального распределения.

Источник света должен обеспечивать уровень освещенности в плоскости испытываемого материала, необходимый для получения полной характеристической кривой.

Таблица 1

Длина волны, нм	Относительная плотность спектрального распределения энергии излучения $E_{\lambda\,отн}$ сенситометрических источников света						
	$T_c = 2856$ К	$T_c = 3050$ К	$T_c = 3200$ К	D_{65}	$T_c = 5500$ К	Копировальный источник № 1	Копировальный источник № 2
1	2	3	4	5	6	7	8
360	6,1	0	2,1	2	6,1	0,01	0,03
370	7,8	1	5,3	8	14,1	0,03	0,12
380	9,8	3	9,0	14	18,9	0,12	0,46
390	12,1	7	13,1	23	27,1	0,48	1,78
400	14,7	12	17,4	45	48,8	1,70	6,76
410	17,7	17	21,7	57	59,0	2,57	11,22
420	21,0	21	26,1	63	64,4	3,39	15,49
430	24,7	26	30,8	62	63,1	4,37	19,95
440	28,7	32	35,5	81	81,3	5,75	25,12
450	33,1	36	40,2	93	94,2	7,59	30,20
460	37,8	42	45,3	97	97,4	10,00	34,67
470	42,9	47	50,6	98	97,9	13,18	39,81
480	48,2	52	56,1	101	101,6	18,20	46,77
490	53,9	58	61,3	97	97,0	24,55	53,70
500	59,9	63	67,2	100	100,7	31,62	60,26
510	66,1	70	72,6	101	100,8	38,02	64,57
520	72,5	76	78,1	100	100,0	46,77	70,80
530	79,1	81	83,6	104	104,2	57,54	77,63
540	86,0	88	89,1	102	102,1	70,80	85,11
550	92,9	94	94,5	103	103,0	85,11	93,33
560	100,0	100	100,0	100	100,0	100,00	100,00
570	107,2	105	105,4	97	97,3	114,82	104,71
580	114,4	111	110,7	98	97,7	134,90	112,20
590	121,7	115	115,9	90	91,4	151,36	120,23
600	129,0	121	121,0	93	94,4	162,18	120,23

Продолжение табл. 1

Длина волны, нм	Относительная плотность спектрального распределения энергии излучения $E_{\lambda\,отн}$ сенситометрических источников света						
	$T_c = 2855$ К	$T_c = 3050$ К	$T_c = 3200$ К	D_{55}	$T_c = 5500$ К	Копировальный источник № 1	Копировальный источник № 2
1	2	3	4	5	6	7	8
610	136,3	126	126,0	94	95,1	186,21	128,83
620	143,6	129	130,8	92	94,2	186,21	128,83
630	150,8	135	135,5	88	90,4	204,17	131,83
640	158,0	139	140,0	89	92,3	208,93	131,83
650	165,0	144	144,4	86	88,9	213,80	131,83
660	171,9	147	148,6	86	90,3	218,78	131,83
670	178,7	149	152,6	89	94,0	213,80	125,89
680	185,3	152	156,4	85	90,0	213,80	123,03
690	191,8	157	160,0	75	79,7	208,93	117,49
700	198,1	—	163,5	—	82,9	194,98	109,65
710	204,2	—	166,7	—	84,9	186,21	102,33
720	210,2	—	169,8	—	70,2	177,83	95,50
730	215,9	—	172,6	—	79,3	162,18	87,10
740	221,5	—	175,3	—	85,0	151,36	79,43
750	226,8	—	177,8	—	71,9	134,90	70,80
760	231,9	—	180,1	—	52,8	117,49	61,66
770	236,8	—	182,1	—	75,9	102,33	53,70
780	241,5	—	184,2	—	71,8	89,13	46,77
790	246,8	—	185,9	—	72,9	74,13	38,91
800	250,1	—	187,5	—	67,4	66,07	34,67

Таблица 2

Интервал длин волн, нм	Допустимые отклонения относительной плотности спектрального распределения энергии излучения для сенситометрических источников света			
	T_c = 3200 К	T_c = 5500 К	Копировальный источник № 1	Копировальный источник № 2
360—400	±0,005	±0,010	±0,002	±0,003
410—450	±0,010	±0,010	±0,002	±0,002
460—500	±0,010	±0,010	±0,005	±0,010
510—550	±0,010	±0,020	±0,010	±0,010
560—600	±0,010	±0,020	±0,010	±0,005
610—650	±0,010	±0,020	±0,005	±0,010
660—700	±0,010	±0,020	±0,010	±0,010
710—750	±0,010	±0,020	±0,010	±0,005
760—800	±0,015	±0,025	±0,010	±0,005

3.1.2. *Модулятор экспозиции*

Модуляторы экспозиций в сенситометре должны соответствовать требованиям, изложенным в ГОСТ 27847.

3.1.3. *Ослабитель света*

Сенситометр должен иметь спектрально-неизбирательный ослабитель света, уменьшающий световой поток в $2^{n/2}$ раз, где n — целое число.

3.2. *Устройство для химико-фотографической обработки*

При приемо-сдаточных испытаниях для химико-фотографической обработки сенситограмм негативных, позитивных и контратипных кинопленок для профессиональной кинематографии применяют рабочие проявочные машины, аттестованные по соответствующим базовым машинам. Выбор базовых машин и порядок аттестации рабочих проявочных машин устанавливают в порядке, согласованном между основным потребителем и изготовителем кинопленки.

Другие виды фотографических материалов должны обрабатываться в устройствах, проверяемых в порядке, согласованном между изготовителем и потребителем фотографических материалов.

При разногласиях между потребителем и изготовителем при оценке качества кинопленок испытания проводят на базовых проявочных машинах.

3.3. Устройство для измерения оптических плотностей

3.3.1. Оптико-геометрические характеристики денситометров должны соответствовать требованиям ГОСТ 10691.0, п. 2.3.1.

Допускается применение денситометров с оптико-геометрическими характеристиками, отличающимися от указанных, при условии, что результаты измерений, полученные при помощи градуировочных таблиц или иными методами, пересчитываются на показания денситометров с требуемыми оптико-геометрическими характеристиками.

Денситометр должен иметь диафрагму диаметром не менее 3 мм.

3.3.2. Спектральные характеристики денситометров при измерении диффузных оптических плотностей должны соответствовать требованиям табл. 3.

Допускается применение денситометров со спектральными характеристиками, отличающимися от указанных в табл. 3, при условии, что результаты измерений при помощи градуировочных таблиц или иными методами пересчитываются в показания денситометров с требуемыми спектральными условиями измерения для каждого типа материала.

Допускается также применение денситометров со спектральными характеристиками, отличными от указанных в табл. 3, при условии, что тип денситометра указывается в нормативно-технической документации на конкретный тип фотографического материала, а для оценки свойств материала используются непосредственно измеренные плотности без пересчета их в другие значения.

Таблица 3

Спектральные характеристики денситометра для измерения диффузных плотностей (визуальных, Статус А, Статус М)

Длина волны, нм	Логарифмы относительных спектральных чувствительностей денситометров						
	для измерения визуальных плотностей	для измерения плотностей фотоматериалов, предназначенных для визуальной оценки (Статус А)			для измерения плотностей фотоматериалов, предназначенных для копирования (Статус М)		
		Синий	Зеленый	Красный	Синий	Зеленый	Красный
400	1,000	↑ Падение 0,380/нм			Падение 0,250/нм		
410	1,322				2,103	↑	
420	1,914	3,602			4,111		
430	2,477	4,819			4,632		
440	2,811	5,000	↑		4,871		
450	3,090	4,912			5,000	Падение 0,106/нм	
460	3,346	4,620			4,955		
470	3,582	4,040			4,743	1,152	
480	3,818	2,989	Падение 0,220/нм		4,343	2,207	
490	4,041	1,566			3,743	3,156	

Продолжение табл. 3

Длина волны, нм	Логарифмы относительных спектральных чувствительностей денситометров						
	для измерения визуальных плотностей	для измерения плотностей фотоматериалов, предназначенных для визуальной оценки (Статус А)			для измерения плотностей фотоматериалов, предназначенных для копирования (Статус М)		
		Синий	Зеленый	Красный	Синий	Зеленый	Красный
500	4,276	0,165	1,650		2,990	3,804	
510	4,513	Падение	3,822		1,852	4,272	
520	4,702	—0,140/нм	4,782		Падение	4,626	
530	4,825	↓	5,000		—0,220/нм	4,872	
540	4,905		4,906	↑	↓	5,000	
550	4,957		4,644			4,995	
560	4,989		4,221			4,818	↑
570	5,000		3,609			4,458	
580	4,989		2,766	Падение		3,915	
590	4,956		1,579	—0,270/нм		3,172	
600	4,902		Падение	2,568		2,239	Падение
610	4,827		—0,170/нм	4,638		1,070	—0,260/нм
620	4,731		↓	5,000		Падение	2,109
630	4,593			4,871		—0,120/нм	4.479
640	4,433			4,604		↓	5,000
650	4,238			4,286			4,899
660	4,013			3,900			4,578
670	3,749			3,551			4,252
680	3,490			3,165			3,875
690	3,188			2,776			3,491
700	2,901			2,383			3,099
710	2,622			1,970			2,687
720	2,334			1,551			2,269
730	2,041			1,141			1,859
740	1,732			0,741			1,449
750	1,431			0,341			1,054
760	1,145			Падение			0,654
770	1,000			—0,040/нм			0,254
				↓			Падение
							—0,040/нм
							↓

4. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ

4.1. Экспонирование фотографических материалов

4.1.1. Образец фотографического материала экспонируют в соответствии с требованиями ГОСТ 27847.

4.2. Химико-фотографическая обработка фотографического материала

4.2.1. Общие условия химико-фотографической обработки должны соответствовать ГОСТ 27848.

Экспонированные фотографические материалы при разногласиях в оценке качества должны быть проявлены через 0,5—2,0 ч после экспонирования.

4.2.2. Состав нормированных растворов и режим обработки указаны в стандартах и другой нормативно-технической документации на конкретный тип фотографического материала.

4.3. Измерение оптических плотностей

4.3.1. Оптические плотности ступенчатых сенситограмм измеряют в центре их полей.

4.3.2. При измерении плотностей непрерывных сенситограмм значения плотности относят к точке сенситограммы, расположенной в центре светового пятна, формируемого осветительной системой денситометра.

4.3.3. Плотность вуали, минимальную и максимальную плотности определяют как среднее арифметическое значение трех измерений для данного образца. Значения не должны отличаться от среднего более чем на $\pm 0{,}03$ Б.

4.3.4. Отклонения результатов параллельных измерений одного и того же образца на данном денситометре должны быть не более 0,01 Б для плотностей до 1,0, а для плотностей больших 1,0 — не более 1 % измеряемого значения плотности.

5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

5.1. По измеренным оптическим плотностям образца (сенситограммы) для каждой из трех зон спектра на сенситометрическом бланке строят характеристические кривые. Для обращаемых материалов дополнительно строят характеристическую кривую по визуальным плотностям для определения общих показателей.

Размер бланка должен быть таким, чтобы изменению $\lg H$ и D на единицу соответствовали равные отрезки осей координат. Длина отрезка должна быть $(50{,}0 \pm 0{,}5)$ мм или более. Для регистрирующих денситометров допускается изменять линейные размеры бланка как по высоте, так и по ширине при сохранении равенства масштабов по осям.

Форма сенситометрического бланка указана в приложении Б. В зависимости от типа испытываемого материала применяется соответствующая шкала светочувствительности указанного бланка.

Измерение сенситометрических показателей фотографических материалов с применением автоматизированных систем и приборов допускается без использования сенситометрических бланков.

5.2. Для каждой характеристической кривой образца опреде-

ляют численные значения частичных сенситометрических показателей: коэффициента контрастности, среднего градиента, светочувствительности, фотографической широты, начальной и конечной плотностей прямолинейного участка, минимальной и максимальной плотностей.

5.2.1. Коэффициент контрастности γ определяют тангенсом угла наклона прямолинейного участка характеристической кривой к оси логарифмов экспозиций.

5.2.2. Средний градиент $\bar{g}$ определяют тангенсом угла наклона прямой, соединяющей две определенные точки характеристической кривой, к оси логарифмов экспозиций.

Для определения среднего градиента на характеристической кривой находят две точки, которым соответствуют значения оптических плотностей D_1 и D_2 и логарифмов экспозиций $\lg H_1$ и $\lg H_2$.

Средний градиент $\bar{g}$ вычисляют по формуле

$$\bar{g} = \left| \frac{D_2 - D_1}{\lg H_2 - \lg H_1} \right|.$$

Значения D_1, D_2, $\lg H_1$ и $\lg H_2$ задают двумя способами.

В первом способе задают значения D_1 и $\Delta \lg H_{2-1} = \lg H_2 - \lg H_1$, по которым определяют значения $\lg H_1$, $\lg H_2$ и D_2.

Во втором способе задают значения D_1 и $\Delta D_{2-1} = D_2 - D_1$, по которым определяют значения $\lg H_1$, $\lg H_2$ и D_2.

Значения D_1 и $\Delta \lg H$ для ряда материалов указаны в табл. 4.

Таблица 4

Тип фотоматериала	Значение D_1	Значение $\Delta \lg H$
Цветные негативные кинопленки	$0{,}2 + D_{min}$	1,3
Цветные позитивные кинопленки	$0{,}9 + D_{min}$	0,5
Цветные обращаемые материалы	$0{,}2 + D_{min}$	1,2
Цветные негативные фотопленки общего назначения	$0{,}15 + D_{min}$	1,3

Для фотографических материалов, не указанных в табл. 4, проводят измерение или среднего градиента, или коэффициента контрастности. Точки характеристической кривой для определения среднего градиента должны быть указаны в нормативно-технической документации на конкретный тип материала.

5.2.3. За результат измерения среднего градиента и коэффициента контрастности принимают среднее арифметическое значение двух или более параллельных измерений. При этом каждое измерение среднего градиента не должно отличаться от среднего значения более чем на 8 %, а коэффициент контрастности — не более чем на 10 %.

Численные значения коэффициентов контрастности и средних градиентов определяют с погрешностью ±0,01.

Полученные значения округляют следующим образом:

при значениях до 0,78 — с точностью ±0,02;

при значениях от 0,80 до 1,45 — с точностью ±0,05;

при значениях от 1,50 и выше — с точностью ±0,10.

5.2.4. Светочувствительность S вычисляют по формуле

$$S=\frac{K}{H_{кр}}$$

где K — постоянный коэффициент;

$H_{кр}$ — экспозиция в лк. с, соответствующая оптической плотности, которая на величину $D_{кр}$ (критерий светочувствительности) превышает минимальную плотность D_{min}.

Значения критерия светочувствительности и постоянного коэффициента для каждого вида испытываемого материала соответственно равны:

0,2 и 1,6 — для негативных кинопленок;

0,15 и $\sqrt{2}$ — *для негативных фотопленок общего назначения;*

0,9 и 10 — для контратипных и позитивных кинопленок и аэропленок;

0,85 и 20 — для негативных аэрофотопленок (цветных и спектрозональных); допускается 0,2 и 1,0 для спектрозональных аэрофотопленок.

Для обращаемых материалов постоянный коэффициент равен 10, а $H_{кр}$ определяют следующим образом. На характеристической кривой находят точки плотности $D_1=0,2+D_{min}$ и D_2. Точка D_2 находится там, где прямая линия, проведенная из точки D_1, касается характеристической кривой. Если $D_2>2,0+D_{min}$, значение D_2 берется равным $2,0+D_{min}$. Проекция точек D_1 и D_2 на ось $\lg H$ дает значения величин $\lg H_1$ и $\lg H_2$. Их среднее значение — это логарифм критериальной экспозиции $\lg H_{кр}$:

$$\lg H_{кр}=\frac{\lg H_1+\lg H_2}{2}.$$

При определении светочувствительности маскированных фотоматериалов и обращаемых кинопленок для телевидения определяют D_{min}, измеренную в каждой из трех зон спектра. Для немаскированных материалов выбирается наибольшее значение D_{min}.

При определении светочувствительности рекомендуемую степень проявленности оценивают средним градиентом или коэффициентом контрастности, значения которых предусмотрены в нормативно-технической документации на конкретный тип фотографического материала.

5.2.5. Фотографическую широту L определяют интервалом экспозиций между конечной и начальной точками прямолинейного участка характеристической кривой.

Численное значение фотографической широты округляют до чисел, кратных 0,15.

Численное значение фотографической широты для аэрофотопленок определяют без округления.

5.2.6. Начальную $D_{нач}$ и конечную $D_{кон}$ оптические плотности определяют плотностями образца, соответствующими началу и концу прямолинейного участка характеристической кривой.

При этом значения $D_{нач}$ и $D_{кон}$ не должны отклоняться от продолжения прямолинейного участка характеристической кривой более чем на 0,04 Б.

5.3. По совокупности трех характеристических кривых определяют численные значения общих сенситометрических показателей: баланса коэффициентов контрастности, баланса средних градиентов, баланса светочувствительности, общей светочувствительности, общей фотографической широты.

Для обращаемых материалов определяют общий градиент, общую фотографическую широту, общую светочувствительность по характеристической кривой, построенной в визуальных плотностях.

5.3.1. Баланс коэффициентов контрастности $Б_\gamma$ (или баланс средних градиентов $Б_{\bar{G}}$) определяют разностью между наибольшим и наименьшим частичными коэффициентами контрастности (или средними градиентами), определенными без округления, и указывают величину $Б_\gamma$ ($Б_{\bar{G}}$) с точностью $\pm 0{,}01$.

5.3.2. Баланс светочувствительности $Б_S$ определяют отношением наибольшей к наименьшей частичной светочувствительности. Для аэрофотоматериалов баланс светочувствительности допускается определять в соответствии с НТД на материалы.

При определении баланса светочувствительности на сенситометрическом бланке измеряют интервал $\Delta \lg H$ между проекциями критериальных точек на шкалу $\lg H$. Численным значением баланса является $10^{\Delta \lg H}$.

В приложении 6 приведена таблица соотношений $\lg H$ и $Б_S$.

5.3.3. Общую светочувствительность негативных кинопленок $S_н$ определяют как среднее арифметическое трех частичных светочувствительностей:

$$S_н = \frac{S_с + S_з + S_к}{3}.$$

Общую светочувствительность негативных фотопленок общего назначения вычисляют исходя из среднеарифметического между логарифмами экспозиций зеленочувствительного слоя и слоя с наименьшей светочувствительностью:

$$\lg H_{кр}^{об} = \frac{\lg H_{кр}^{*} + \lg H_{кр}^{мин}}{2}.$$

В случае, если светочувствительность зеленочувствительного слоя наименьшая, то ее принимают за общую светочувствительность.

Общую светочувствительность обращаемых материалов определяют по характеристической кривой, построенной в визуальных плотностях.

Для остальных материалов общая светочувствительность определяется по наименьшей частичной светочувствительности.

Численные значения светочувствительности в зависимости от типа испытуемого материала округляют до чисел, приведенных в табл. 5—8. Для аэропленок допускается применять числа светочувствительности, промежуточные между соседними числами из табл. 6, 7. Правила округления устанавливают в нормативно-технической документации на конкретный вид фотоматериала.

Таблица 5

Негативные кинопленки

$\lg H_{кр}$, лк·с	S	$\lg H_{кр}$, лк·с	S
От —0,15 до—0,06	2,0	От —1,75 до —1,66	80
» —0,25 » —0,16	2,5	» —1,85 » —1,76	100
» —0,35 » —0,26	3,0	» —1,95 » —1,86	125
» —0,45 » —0,36	4,0	» —2,05 » —1,96	160
» —0,55 » —0,46	5	» —2,15 » —2,06	200
» —0,65 » —0,56	6	» —2,25 » —2,16	250
» —0,75 » —0,66	8	» —2,35 » —2,26	320
» —0,85 » —0,76	10	» —2,45 » —2,36	400
» —0,95 » —0,86	12	» —2,55 » —2,46	500
» —1,05 » —0,96	16	» —2,65 » —2,56	640
» —1,15 » —1,06	20	» —2,75 » —2,66	800
» —1,25 » —1,16	25	» —2,85 » —2,76	1000
» —1,35 » —1,26	32	» —2,95 » —2,86	1250
» —1,45 » —1,36	40	» —3,05 » —2,96	1600
» —1,55 » —1,46	50		
» —1,65 » —1,56	64		

5.3.4. Общую фотографическую широту негативных кинопленок $L_и$ определяют интервалом логарифмов экспозиций, в пределах которого все три характеристические кривые прямолинейны.

Общую фотографическую широту обращаемых материалов $L_и$ определяют интервалом логарифмов экспозиций по характеристической кривой, построенной в визуальных оптических плотностях.

Значение общей фотографической широты округляют до чисел, кратных 0,15.

Таблица 6

Позитивные, контратипные, обращаемые кинопленки, обращаемые фотопленки общего назначения и обращаемые аэропленки

$\lg H_{кр}$, лк·с	S	$\lg H_{кр}$, лк·с	S
	...	От —0,55 до —0,46	32
От +1,75 до +1,84	0,16	» —0,65 » —0,56	40
» +1,65 » +1,74	0,20	» —0,75 » —0,66	50
» +1,55 » +1,64	0,25	» —0,85 » —0,76	64
» +1,45 » +1,54	0,30	» —0,95 » —0,86	80
» +1,35 » +1,44	0,40	» —1,05 » —0,96	100
» +1,25 » +1,34	0,50	» —1,15 » —1,06	125
» +1,15 » +1,24	0,60	» —1,25 » —1,16	160
» +1,05 » +1,14	0,80	» —1,35 » —1,26	200
» +0,95 » +1,04	1,0	» —1,45 » —1,36	250
» +0,85 » +0,94	1,2	» —1,55 » —1,46	320
» +0,75 » +0,84	1,6	» —1,65 » —1,56	400
» +0,65 » +0,74	2,0	» —1,75 » —1,66	500
» +0,55 » +0,64	2,5	» —1,85 » —1,76	640
» +0,45 » +0,54	3,0	» —1,95 » —1,86	800
» +0,35 » +0,44	4,0	» —2,05 » —1,96	1000
» +0,25 » +0,34	5,0	» —2,15 » —2,06	1250
» +0,15 » +0,24	6	» —2,25 » —2,16	1600
» +0,05 » +0,14	8	» —2,35 » —2,26	2000
» —0,05 » +0,04	10	» —2,45 » —2,36	2500
» —0,15 » —0,06	12	» —2,55 » —2,46	3200
» —0,25 » —0,16	16		...
» —0,35 » —0,26	20		
» —0,45 » —0,36	25		

Численное значение фотографической широты для аэрофотопленок определяют без округления.

5.3.5. Общий градиент (или коэффициент контрастности) для обращаемых материалов определяют по характеристической кривой, построенной в визуальных оптических плотностях. Округление численного значения проводят по пп. 5.2.3.

5.4. Численные значения минимальной и максимальной плотностей, плотностей вуали и нулевого фона определяют, измеряя плотность определенных участков образцов, и указывают с точностью до второго десятичного знака.

5.4.1. Минимальную оптическую плотность D_{min} определяют оптической плотностью неэкспонированного образца, подвергнутого полной химико-фотографической обработке.

Для обращаемых материалов — это оптическая плотность участка, экспонированного таким образом, что дальнейшее увеличение экспозиции не вызывает ее уменьшения.

Таблица 7

Негативные аэропленки

$\lg H_{кр}$, лк·с	S	$\lg H_{кр}$, лк·с	S
...	...	...	...
От +1,25 до +1,34	1,0	От —0,55 до —0,46	64
» +1,15 » +1,24	1,2	» —0,65 » —0,56	80
» +1,05 » +1,14	1,6	» —0,75 » —0,66	100
» +0,95 » +1,04	2,0	» —0,85 » —0,76	125
» +0,85 » +0,94	2,5	» —0,95 » —0,86	160
» +0,75 » +0,84	3,0	» —1,05 » —0,96	200
» +0,65 » +0,74	4,0	» —1,15 » —1,06	250
» +0,55 » +0,64	5,0	» —1,25 » —1,16	320
» +0,45 » +0,54	6	» —1,35 » —1,26	400
» +0,35 » +0,44	8	» —1,45 » —1,36	500
» +0,25 » +0,34	10	» —1,55 » —1,46	640
» +0,15 » +0,24	12	» —1,65 » —1,56	800
» +0,05 » +0,14	16	» —1,75 » —1,66	1000
» —0,05 » +0,04	20	» —1,85 » —1,76	1250
» —0,15 » —0,06	25	» —1,95 » —1,86	1600
» —0,25 » —0,16	32	» —2,05 » —1,96	2000
» —0,35 » —0,26	40	» —2,15 » —2,06	2500
» —0,45 » —0,36	50	...	...

Таблица 8

Негативные фотопленки общего назначения

$\lg H_{кр}$, лк·с	S	$\lg H_{кр}$, лк·с	S
...	...	...	...
От —0,60 до —0,51	5	От —2,10 до —2,01	160
» —0,70 » —0,61	6	» —2,20 » —2,11	200
» —0,80 » —0,71	8	» —2,30 » —2,21	250
» —0,90 » —0,81	10	» —2,40 » —2,31	320
» —1,00 » —0,91	12	» —2,50 » —2,41	400
» —1,10 » —1,01	16	» —2,60 » —2,51	500
» —1,20 » —1,11	20	» —2,70 » —2,61	640
» —1,30 » —1,21	25	» —2,80 » —2,71	800
» —1,40 » —1,31	32	» —2,90 » —2,81	1000
» —1,50 » —1,41	40	» —3,00 » —2,91	1250
» —1,60 » —1,51	50	» —3,10 » —3,01	1600
» —1,70 » —1,61	64	» —3,20 » —3,11	2000
» —1,80 » —1,71	80	» —3,30 » —3,21	2500
» —1,90 » —1,81	100	» —3,40 » —3,31	3200
» —2,00 » —1,91	125	...	...

5.4.2. Оптическую плотность нулевого фона D_{00} определяют плотностью неэкспонированного образца, прошедшего все стадии химико-фотографической обработки при отсутствии в растворах проявляющих веществ.

5.4.3. Оптическую плотность вуали D_0 определяют плотностью неэкспонированного образца D_{min}, подвергнутого полной химико-фотографической обработке, за вычетом плотности нулевого фона D_{00}.

5.4.4. Максимальную оптическую плотность D_{max} определяют плотностью образца, экспонированного таким образом, что дальнейшее увеличение экспозиции не вызывает ее повышения.

На обращаемых материалах максимальную плотность определяют на неэкспонированных участках образца, подвергнутого полной химико-фотографической обработке.

5.4.5. На участке сенситограммы для измерения D_{min} и D_{max} не должно наблюдаться систематического изменения плотности. На ступенчатой сенситограмме размер участка для измерения D_{min} и D_{max} должен включать не менее трех полей, на непрерывной сенситограмме он должен быть не менее 20 мм.

5.5. При полном сенситометрическом испытании на миллиметровой бумаге строят кривые кинетики проявления, характеризующие зависимость сенситометрических показателей от времени проявления.

По кривым кинетики проявления определяют численные значения сенситометрических показателей при оптимальном времени проявления.

Оптимальное время проявления — продолжительность проявления, соответствующая рекомендуемой степени проявленности испытуемого материала.

5.6. При сокращенном испытании допускается определять сенситометрические показатели только при оптимальном времени проявления или строить кривые кинетики для некоторых из указанных показателей.

5.7. Результат испытания должен быть выражен средним значением двух или более параллельных испытаний.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

Относительные монохроматические коэффициенты пропускания $\tau_{\lambda отн}$ типичных фотографических объективов для определения параметров источников света по п. 3.1.1 стандарта

Таблица 9

Длина волны, нм	Типичный фотографический объектив		Длина волны, нм	Типичный фотографический объектив	
	по ГОСТ 27847	по ИСО 6728		по ГОСТ 27847	по ИСО 6728
1	2	3	4	5	6
360	0,20	0,07	530	1,00	1,00
370	0,41	0,23	540	1,00	1,00
380	0,58	0,42	550	1,00	1,00
390	0,71	0,60	560	1,00	1,00
400	0,80	0,74	570	1,00	1,00
410	0,86	0,83	580	1,00	1,00
420	0,90	0,88	590	1,00	0,99
430	0,93	0,91	600	1,00	0,99
440	0,95	0,94	610	1,00	0,99
450	0,96	0,95	620	1,00	0,98
460	0,97	0,97	630	1,00	0,98
470	0,98	0,98	640	1,00	0,97
480	0,99	0,98	650	1,00	0,97
490	0,99	0,99	660	1,00	0,96
500	1,00	0,99	670	1,00	0,96
510	1,00	1,00	680	1,00	0,94
520	1,00	1,00	690	1,00	0,94

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

Характеристика светофильтров, поглощающих УФ и ИК излучение (из стекла СЗС-24 и ЖС-11 по ГОСТ 9411)

Таблица 10

Длина волны λ, нм	D_λ	Длина волны, λ, нм	D_λ
350		600	0,14
360		610	0,15
370		620	0,16
380	1,90	630	0,18
390	1,08	640	0,20
400	0,46	650	0,22
410	0,32	660	0,24
420	0,25	670	0,27
430	0,21	680	0,30
440	0,18	690	0,34
450	0,16	700	0,38
460	0,16	710	0,42
470	0,14	720	0,46
480	0,13	730	0,52
490	0,13	740	0,57
500	0,12	750	0,63
510	0,12	760	0,70
520	0,12	770	0,77
530	0,12	780	0,84
540	0,12	790	0,92
550	0,11	800	0,99
560	0,11		
570	0,12		
580	0,12		
590	0,13		

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Рекомендуемое

Монохроматические плотности D_λ светофильтра-маски

Таблица 11

Длина волны, нм	Монохроматическая плотность	Длина волны, нм	Монохроматическая плотность
360	1,11	580	0,35
370	1,04	590	0,33
380	1,03	600	0,30
390	1,00	610	0,27
400	1,03	620	0,26
410	1,07	630	0,24
420	1,09	640	0,23
430	1,09	650	0,22
440	1,07	660	0,21
450	1,03	670	0,20
460	0,97	680	0,19
470	0,91	690	0,18
480	0,84	700	0,18
490	0,77	710	0,17
500	0,71	720	0,16
510	0,66	730	0,16
520	0,61	740	0,15
530	0,56	750	0,15
540	0,51	760	0,15
550	0,47	770	0,15
560	0,43	780	0,15
570	0,39	790	0,15
		800	0,15

Предельные отклонения D_λ равны ±0,05 Б. Допускается применение других светофильтров, у которых значения плотности D_λ при длинах волн 410, 460, 540, 560, 620 и 660 нм совпадают с приведенными или реально применяемый светофильтр оказывает то же копировальное действие, что и рекомендуемый светофильтр (не изменяет форму и расположение характеристических кривых испытуемого материала). Монохроматические плотности для длин волн 360—390 нм и 750—800 нм носят справочный характер.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Рекомендуемое

Определение показателей спектрального распределения (ПСР).

Показатели спектрального распределения (ПСР) по ИСО 7589—84 — это три цифры, обозначающие показатели спектрального распределения в синей, зеленой и красной зонах ($П_с$ $П_з$ $П_к$), которые описывают, насколько источник света соответствует заданной относительной плотности спектрального распределения энергии излучения $E_{\lambda_{отн}}$ в единицах суммарных фотографических характеристик трехслойного фотографического материала, имеющего типичные спектральные светочувствительности.

ПСР источника света вычисляют путем перемножения значений относительной плотности спектрального распределения энергии излучения лампы сенситометра (графа 2 табл. 1 стандарта) с учетом относительных коэффициентов спектрального пропускания $\tau(\lambda)$ светопоглощающих сред сенситометра на взвешенные значения спектральной чувствительности $W_{\lambda_с}(\lambda)$, $W_{\lambda_з}(\lambda)$ и $W_{\lambda_к}(\lambda)$ из табл. 1 рекомендуемого приложения 4 для соответствующего источника света. Полученные значения суммируют для получения суммарных фотографических характеристик.

$R_i = \Sigma r_i = \Sigma W_{\lambda_i}(\lambda) \cdot E_{\lambda} \cdot \tau_{\lambda_1}(\lambda) \cdot \tau_{\lambda_2}(\lambda)$, где i = с, з, к.

Десятичные логарифмы суммарных фотографических характеристик определяют с округлением до второго знака после запятой и наименьшее из трех значений вычитают из всех трех значений. Величины $ПСР_i$ получают умножением полученного результата на 100. Пример расчета ПСР приведен в табл. 2.

Таблица 12

Взвешенные значения спектральной чувствительности $W_{\lambda_i}(\lambda)$ для вычисления ИСО/ПСР сенситометрических источников света D_{55} и T = 3050 К

Длина волны, нм	D_{55}			T_c = 3050 К		
	Зона спектра					
	синяя $W_{\lambda_с}(\lambda)$	зеленая $W_{\lambda_з}(\lambda)$	красная $W_{\lambda_к}(\lambda)$	синяя $W_{\lambda_с}(\lambda)$	зеленая $W_{\lambda_з}(\lambda)$	красная $W_{\lambda_к}(\lambda)$
350				1		
360	1			2		
370	2			5		
380	5			12		
390	9			22		
400	14			32		
410	17			40		
420	19			44		
430	19			46		
440	17			40		
450	15			36		
460	13			31		
470	9	1		21	1	
480	5	1		11	1	

Продолжение табл. 12

Длина волны, нм	D_{55}			$T_c = 3050$ К		
	Зона спектра					
	синяя $W_{\lambda_c}(\lambda)$	зеленая $W_{\lambda_з}(\lambda)$	красная $W_{\lambda_к}(\lambda)$	синяя $W_{\lambda_c}(\lambda)$	зеленая $W_{\lambda_з}(\lambda)$	красная $W_{\lambda_к}(\lambda)$
490	2	1		5	1	
500	1	2		2	2	
510	1	3		1	3	
520		5			5	
530		8			8	
540		15			15	
550		24	1		24	1
560		12	1		12	1
570		13	1		13	1
580		10	2		10	1
590		3	3		3	2
600		1	5		1	3
610			7			4
620			9			5
630			14			8
640			21			13
650			26			15
660			18			11
670			4			3
680			1			0
690						

Таблица 13

Пример расчета ИСО/ПСР для сенситометрического источника света D_{55}

Длина волны λ, нм	Относительная плотность спектрального распределения энергии излучения лампы накаливания с $T_c = 3050$ К E_λ	Относительный коэффициент спектрального пропускания светопоглощающих сред сенситометра $\tau_{\lambda_1}(\lambda)$	Относительный коэффициент спектрального пропускания светофильтра $\tau_{\lambda_2}(\lambda)$	Относительная плотность спектрального распределения энергии излучения источника света $S_\lambda = E_\lambda \cdot \tau_{\lambda_1} \cdot \tau_{\lambda_2}$	Произведения $r_{\lambda_i} = W_{\lambda_i} \cdot S_\lambda$ в синей, зеленой и красной зонах спектра		
					Синяя	Зеленая	Красная
360	8	1	0,009	0	0	0	0
370	11	1	0,104	1	2	0	0
380	13	1	0,285	4	20	0	0
390	16	1	0,482	7	63	0	0
400	19	1	0,616	11	154	0	0
410	22	1	0,685	15	255	0	0
420	25	1	0,692	18	342	0	0
430	29	1	0,680	20	380	0	0
440	34	1	0,659	22	374	0	0
450	38	1	0,638	24	360	0	0

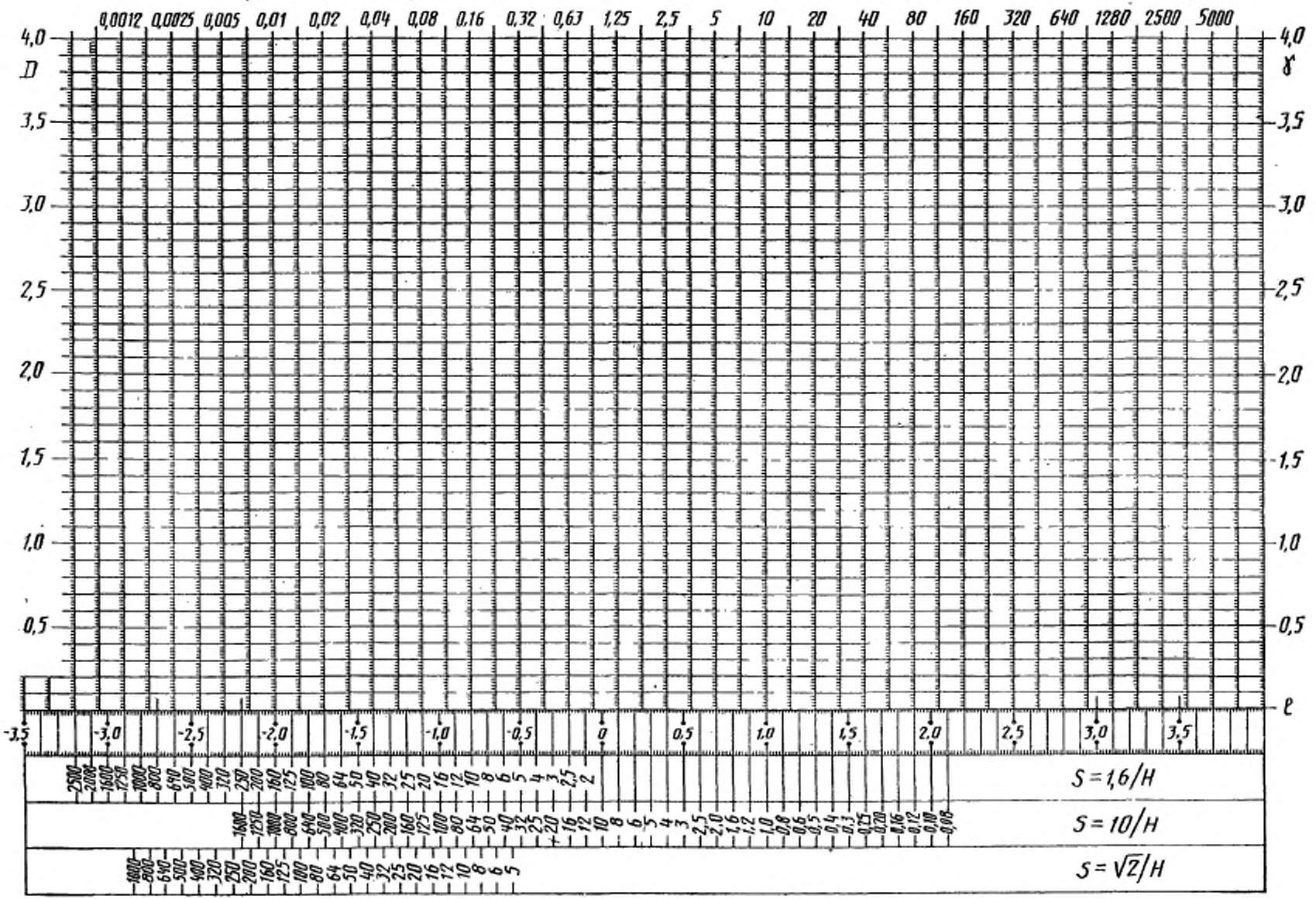
Продолжение табл. 13

Длина волны λ, нм	Относительная плотность спектрального распределения энергии излучения лампы накаливания с $T_c = 3050$ К E_λ	Относительный коэффициент спектрального пропускания светопоглощающих сред сенситометра $\tau_{\lambda_2}(\lambda)$	Относительный коэффициент спектрального пропускания светофильтра $\tau_{\lambda_3}(\lambda)$	Относительная плотность спектрального распределения энергии излучения источника света $S_\lambda = E_\lambda \cdot \tau_{\lambda_2} \cdot \tau_{\lambda_3}$	Произведения $r_{\lambda_i} = W_{\lambda_i} \cdot S_\lambda$ в синей, зеленой и красной зонах спектра		
					Синяя	Зеленая	Красная
460	43	1	0,600	26	338	0	0
470	48	1	0,569	27	243	27	0
480	53	1	0,537	29	145	29	0
490	59	1	0,500	29	58	29	0
500	64	1	0,468	30	30	60	0
510	70	1	0,438	31	31	93	0
520	76	1	0,407	31	0	155	0
530	82	1	0,380	31	0	248	0
540	88	1	0,361	32	0	480	0
550	94	1	0,339	32	0	768	32
560	100	1	0,308	31	0	372	31
570	106	1	0,274	29	0	377	29
580	112	1	0,248	28	0	280	56
590	118	1	0,226	27	0	81	81
600	124	1	0,210	26	0	26	130
610	130	1	0,197	26	0	0	182
620	136	1	0,189	26	0	0	234
630	141	1	0,179	25	0	0	350
640	147	1	0,170	25	0	0	525
650	152	1	0,165	25	0	0	650
660	158	1	0,162	25	0	0	450
670	163	1	0,165	27	0	0	108
680	167	1	0,169	28	0	0	28
Фотоактиничные потоки в зонах спектра ($\Phi_i = \Sigma r_{\lambda i}$)					2795	3026	2886
Десятичные логарифмы Φ_i					3,45	3,48	3,46
Разность $\Delta\Phi_i$ после вычитания наименьшей величины Φ_i					0,00	0,03	0,01
$100\Delta\Phi_i$					0	3	1

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Рекомендуемое

Форма сенситометрического бланка



ПРИЛОЖЕНИЕ 6
Рекомендуемое

Численные значения B_s в зависимости от $\Delta \lg H$

Таблица 14

$\Delta \lg H$	B_s	$\Delta \lg H$	B_s
0,02	1,05	0,32	2,10
0,04	1,10	0,34	2,20
0,06	1,15	0,36	2,30
0,08	1,20	0,38	2,40
0,10	1,25	0,40	2,50
0,12	1,30	0,42	2,65
0,14	1,40	0,44	2,75
0,16	1,45	0,46	2,90
0,18	1,50	0,48	3,00
0,20	1,60	0,50	3,15
0,22	1,65	0,52	3,30
0,24	1,75	0,54	3,50
0,26	1,80	0,56	3,65
0,28	1,90	0,58	3,80
0,30	2,00	0,60	4,00

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН** Министерством химической и нефтеперерабатывающей промышленности СССР

РАЗРАБОТЧИКИ

В. А. Зернов, д-р техн. наук (руководитель темы); **Е. Б. Баблюк,** канд. техн. наук; **М. Р. Шпольский,** д-р техн. наук; **П. П. Ларионов, А. Б. Шашлов, А. К. Заренков, Р. А. Ламина**

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Комитета стандартизации и метрологии СССР от 20.12.81 № 2016

3. **Срок проверки — 1997 г.**
Периодичность проверки — 5 лет

4. **ВЗАМЕН ГОСТ 9160—82**

5. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 2653—80	1.4
ГОСТ 9411—91	3.1.1; приложение 2
ГОСТ 10691.0—84	1.3; 3.3.1
ГОСТ 27795—88	2.1
ГОСТ 27847—88	3.1.1; 3.1.2; 4.1.1, приложение 1
ГОСТ 27848—88	4.2.1

Редактор *И. В. Виноградская*
Технический редактор *В. Н. Малькова*
Корректор *А. И. Зюбан*

Сдано в наб. 30.01.92. Подп. к печ. 22.04.92. Усл. п. л. 1,5. Усл. кр.-отт. 1,5. Уч.-изд. л. 1,60. Тираж 328 экз.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 364

gost.e-ecolog.ru