МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ ISO 105-J03— 2023

МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ ТЕКСТИЛЬНЫЕ

Определение устойчивости окраски

Часть J03

Метод расчета цветовых различий

(ISO 105-J03:2009, Textiles — Tests for colour fastness — Part J03: Calculation of colour differences, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2026

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Республиканским государственным предприятием на праве хозяйственного ведения «Казахстанский институт стандартизации и метрологии» Комитета технического регулирования и метрологии Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Комитетом технического регулирования и метрологии Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 15 декабря 2023 г. № 64-2023)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узбекское агентство по техническому регулированию

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 ноября 2025 г. № 1579-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 105-J03—2023 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 30 ноября 2026 г. с правом досрочного применения

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 105-J03:2009 «Материалы текстильные. Определение устойчивости окраски. Часть J03. Расчет цветовых различий» («Textiles — Tests for colour fastness — Part J03: Calculation of colour differences», IDT).

Международный стандарт разработан Техническим комитетом по стандартизации ISO/TC 38 «Текстиль», подкомитетом SC1 «Испытания цветного текстиля и красителей».

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© ISO, 2009
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2026



В Российской Федерации 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

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ ТЕКСТИЛЬНЫЕ

Определение устойчивости окраски

Часть J03

Метод расчета цветовых различий

Textile materials and products. Determination of color fastness. Part J03. Method for calculating color differences

Дата введения — 2026—11—30
с правом досрочного применения

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод расчета цветового различия между двумя испытуемыми пробами из одного и того же вида материала, измеренными в одних и тех же условиях, таким образом, чтобы численное значение $\Delta E_{cmc}(l{:}c)$ общего цветового различия количественно определяло степень, в которой две данные пробы не совпадают.

Этот метод позволяет установить максимальное значение (допуск), которое зависит только от требуемой точности определения цветового различия в данном конкретном случае, а не от используемого цвета или характера цветового различия. Метод определяет способ для установления отношения различий в светлоте, насыщенности и оттенке.

Примечание — В приложении А приведены рекомендации по толкованию результатов. В приложении В представлены данные испытаний образца, предназначенные для проверки компьютерных программ. В приложении С приведен образец компьютерной программы для расчета цветовых различий.

2 Сущность метода

Цветовое пространство CIE[1)] 1976 L*a*b* (CIELAB) было модифицировано для улучшения его визуальной однородности при расчете цветового различия между двумя испытуемыми пробами. Модификации CIELAB с помощью формулы CMC обеспечивают числовое значение ΔE_{cmc}, которое описывает цветовое различие между образцом и эталоном в более однородном цветовом пространстве. Это позволяет использовать единый допуск («допуск приемлемости» или «допуск приемки/отбраковки») для принятия решения о приемлемости цветовой пары, в которой допуск не зависит от цвета эталона. Полуоси эллипсоида (*lSl*, *cSc* и *SH*), используемые для получения ΔE_{cmc}, предоставляют способ для интерпретации трех отдельных компонентов цветового различия (светлоты, насыщенности и оттенка), который подходит для широкой сферы применения.

Формула для ΔE_{cmc} описывает эллипсоидальную границу (с осями в направлении светлоты, насыщенности и оттенка), сосредоточенную относительно эталона. Согласованные допуски приемлемости ΔE_{cmc} описывает объем, в пределах которого все образцы для испытаний являются приемлемыми парами для эталона.

[1)] Международная комиссия по освещению, Центральное бюро, Кегельгассе 27, А-1030 Вена, Австрия.

Издание официальное

Цветовое различие между эталоном и испытуемой пробой состоит из трех компонентов:

a) компонента светлоты, который измеряют по допуску светлоты ($\Delta L^*/lS_L$). Компонент обозначают ΔL_{cmc}.

Если ΔL_{cmc} положительный, испытуемая проба светлее эталона. Если ΔL_{cmc} отрицательный, испытуемая проба темнее эталона;

b) компонента насыщенности, который измеряют допуском насыщенности ($\Delta C^*_{ab}/cS_c$). Этот компонент обозначают ΔC_{cmc}.

Если ΔC_{cmc} положительный, то испытуемая проба имеет более насыщенный цвет, чем эталон. Если ΔC_{cmc} отрицательный, испытуемая проба имеет менее насыщенный цвет, чем эталон;

c) компонента оттенка, который оценивают допуском оттенка ($\Delta H^*_{ab}/S_H$). Компонент обозначают ΔH_{cmc}.

Если ΔH_{cmc} положительный, различие оттенка испытуемой пробы соответствует отклонению против часовой стрелки от эталона на диаграмме CIELAB a^*, b^*. Если ΔH_{cmc} отрицательный, различие оттенка испытуемой пробы соответствует отклонению по часовой стрелке от эталона на диаграмме CIELAB a^*, b^*.

3 Процедура

3.1 Расчет значений CIELAB

Значения L^*, a^*, b^*, Cab^*, hab в системе CIELAB рассчитывают по значениям координат цветности X, Y, Z как для эталона, так и для испытуемой пробы следующим образом:

$$L^* = 116[f(Q_y)] - 16;$$

$$a^* = 500[f(Q_x) - f(Q_y)];$$

$$b^* = 200[f(Q_y) - f(Q_z)],$$

где $Q_x = (X/X_n)$; $Q_y = (Y/Y_n)$; $Q_z = (Z/Z_n)$ и

$$f(Q_i) = (Q_i)^{1/3}, \text{ если } Q_i > (6/29)^3, \text{ или}$$

$$f(Q_i) = \left(\frac{841}{108}\right)Q_i + \frac{4}{29}, \text{ если } Q_i \le \left(\frac{6}{29}\right)^3,$$

где i изменяется как X, Y и Z;

$$C^*_{ab} = \left(a^{*2} + b^{*2}\right)^{1/2};$$

h_{ab} = arctd (b^*/a^*), отображаемый на шкале от 0° до 360° с положительной осью a^*, направленной на 0°, и положительной осью b^*, направленной на 90°.

В данных формулах X_n, Y_n и Z_n являются значениями координат цветности для сочетания источник света/наблюдатель, при которых желательно рассчитывать цветовые различия CMC (l:c). Предпочтительным сочетанием источник света/наблюдатель является D65/10°. В таблице 1 приведены значения для этого и пяти других сочетаний.

Таблица 1 — Значения координат цветности для шести сочетаний источник света/наблюдатель

Сочетание источник света/наблюдатель	Значения координат цветности		
	X_n	Y_n	Z_n
D65/10°	94,811	100,00	107,304
D65/2°	95,047	100,00	108,883
C/10°	97,285	100,00	116,145
C/2°	98,074	100,00	118,232

Окончание таблицы 1

Сочетание источник света/наблюдатель	Значения координат цветности		
	X_n	Y_n	Z_n
A/10°	111,144	100,00	35,200
A/2°	109,850	100,00	35,585

3.2 Расчет значений цветовых различий в системе CIELAB

Рассчитывают значения цветовых различий ΔL^*, Δa^*, Δb^*, ΔCab^*, ΔHab в системе CIELAB по следующим формулам, в которых подстрочные индексы R и S относятся, соответственно, к значениям CIELAB для эталона и испытуемой пробы:

$$\Delta L^* = L^*_S - L^*_R;$$

$$\Delta a^* = a^*_S - a^*_R;$$

$$\Delta b^* = b^*_S - b^*_R;$$

$$\Delta C^*_{ab} = C^*_{ab,S} - C^*_{ab,R};$$

$$\Delta E^*_{ab} = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2};$$

$$\Delta H^*_{ab} = pq[(\Delta E^*_{ab})^2 - (\Delta L^*)^2 - (\Delta C^*_{ab})^2]^{1/2},$$

где $p = 1$, если $m \geq 0$, или
$p = -1$, если $m < 0$, и
$q = 1$, если $|m| \leq 180$, или
$q = -1$, если $|m| > 180$,
где $m = h_{ab,S} - h_{ab,R}$, в которой знак модуля |....| показывает, что положительное значение должно быть использовано независимо от знака выражения между этими двумя линиями, или эквивалент

$$\Delta H^*_{ab} = t[2(C^*_{ab,S}\, C^*_{ab,R} - a^*_S a^*_R - b^*_S b^*_R)]^{1/2},$$

где $t = 1$, если $a^*_S b^*_R \leq a^*_R b^*_S$, или

$$t = -1, \text{ если } a^*_S b^*_R > a^*_R b^*_S.$$

3.3 Расчет значений цветовых различий в системе CMC, $\Delta E_{cmc}(l{:}c)$

3.3.1 Значения цветовых различий в системе CMC рассчитывают по следующей формуле:

$$\Delta E_{cmc}(l{:}c) = [(\Delta L^*/lS_L)^2 + (\Delta C^*_{ab}/cS_c)^2 + (\Delta H^*_{ab}/S_H)^2]^{1/2}.$$

Рассчитывают полуоси эллипсоида по значениям L^*_R, $C^*_{ab,R}$ и $h_{ab,R}$ эталона следующим образом:

$$S_L = 0{,}040\,975 L^*_R/(1 + 0{,}017\,65 L^*_R), \text{ если } L^*_R \geq 16, \text{ или}$$

$$S_L = 0{,}511, \text{ если } L^*_R < 16;$$

$$S_c = [0{,}063\,8 C^*_{ab,R}/(1 + 0{,}013\,1 C^*_{ab,R})] + 0{,}638;$$

$$S_H = (FT + 1 - F)S_c,$$

где $F = \left\{\left(C^*_{ab,R}\right)^4 / \left[\left(C^*_{ab,R}\right)^4 + 1900\right]\right\}^{1/2}$;

$$T = 0{,}36 + |0{,}4\cos(35 + h_{ab,R})|, \text{ если } h_{ab,R} \geq 345° \text{ или } h_{ab,R} \leq 164°, \text{ или}$$

$$T = 0{,}56 + |0{,}2\cos(168 + h_{ab,R})|, \text{ если } 164° < h_{ab,R} < 345°.$$

3.3.2 Значение l обычно устанавливают равным 2,0. Значение c должно всегда быть равным 1,0. Это позволяет зафиксировать положение трех полуосей для лучшей корреляции с результатами визуальной оценки типичных образцов текстильных материалов и изделий. Если характеристики

поверхности значительно отличаются от характеристик текстильного материала или изделия с гладкой поверхностью, то могут потребоваться другие значения l.

4 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен содержать следующие сведения:

a) номер и год публикации настоящего стандарта;

b) все полные сведения, необходимые для полной идентификации испытуемого образца и эталона;

c) идентификацию спектрофотометра или колориметра, включая тип геометрии CIE, с помощью которой были получены исходные данные;

d) значение(ия) $\Delta E_{cmc}(l{:}c)$ для испытуемой(ых) пробы(проб);

e) значение l и c [например, CMC(2:1)];

f) сочетание источник света/наблюдатель, использованное в вычислениях (например, D65/10°);

g) при необходимости — критерий приемки, использованный при вынесении решения о приемке/отбраковке результатов (см. приложение A);

h) при необходимости — компоненты цветовых различий ΔL_{cmc}, ΔC_{cmc}, ΔH_{cmc};

i) при необходимости — значения L^*, a^*, b^*, Cab^*, hab в системе CIELAB для эталонов и испытуемой(ых) пробы(проб) и связанные с ними значения ΔL^*, Δa^*, Δb^*, ΔCab^*, Δhab;

j) дату составления протокола.

Приложение А
(справочное)

Интерпретация результатов

При решении вопроса о точности цветового равенства для конкретного применения настоящего метода пользователю необходимо определить допуск, удовлетворяющий требованиям всех заинтересованных сторон. Значение показателя ΔE_{cmc}, рассчитанное для испытуемой пробы и эталона, сравнивают с этим допуском, что позволяет определить, существует ли равенство цвета испытуемой пробы и цвета эталона. Испытуемые пробы, которые сравнивают с эталонами, подразделяют на две категории: те, для которых значения ΔE_{cmc} меньше или равны согласованному допуску, считают приемлемыми (прошедшими испытание), а те, для которых значения ΔE_{cmc} больше, чем согласованный допуск, считают неприемлемыми (не прошедшими испытание).

Формула $\Delta E_{cmc} = 1.0$ описывает эллипсоидальную границу (с осями в направлениях светлоты, насыщенности и оттенка), в центре которой расположен эталон. Длины эллипсоидальных полуосей определяются значениями *lSL*, *cSc*, *SH*, и при умножении этих значений на согласованный допуск получают объем цветового пространства, в пределах которого все испытуемые пробы будут приемлемыми парами эталону.

В некоторых случаях приемлемые испытуемые пробы необходимо сгруппировать таким образом, чтобы в каждой из групп находились испытуемые пробы, очень близкие по цвету, что позволит, например, использовать соответствующие материалы для изготовления отдельного предмета одежды. В таких случаях (например, прямоугольной сортировки «555») необходимо определить субобъемы приемлемости. Размеры каждого субобъема можно определить, используя соотношение трех полуосей пространства CMC и затем разделив приемлемый общий на количество таких субобъемов. На рисунке А.1 этот способ проиллюстрирован на примере сортировки «555».

Хотя концепция определения общего цветового различия ΔE_{cmc} применима для ахроматических испытуемых проб, метод секционирования этой величины некорректен в случаях, когда $\Delta C^*_{ab,R} \leq 4{,}0$, за исключением различий по светлоте. При $\Delta C^*_{ab,R} \leq 4{,}0$ инструментально определенные различия по насыщенности и оттенку часто не согласуются с результатами визуальной оценки. Тем не менее, допускается применять отдельные компоненты цветовых различий для определения размера отдельных сортировочных блоков в целях сортировки испытуемых проб по цвету.

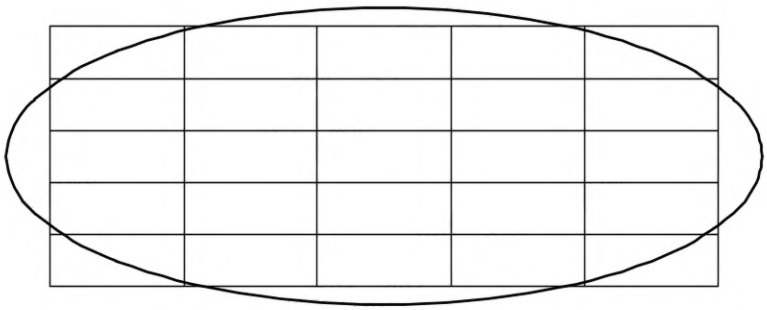

Рисунок А.1 — Сортировочные блоки по методу «555» внутри эллипсоида приемлемых цветов (сечение по двум осям)

Приложение В
(справочное)

Репрезентативные данные испытаний

Для проверки компьютерных программ, позволяющих определить значения ΔE_{cmc} по формуле CMC, в таблице В.1 приведены некоторые типичные данные испытаний. Данные приведены для источника света D65 и наблюдателя при угле 10° с использованием значений X_n = 94,811, Y_n = 100,00 и Z_n = 107,304 (из таблицы 1). В качестве шести парных цветов сравнения выбраны красный, синий, зеленый, серый и еще один красный. Соотношение (l:c) принималось равным 2:1.

Таблица В.1 — Данные испытаний для формулы CMC (2:1) (D65/10)

№ пары	Значения координат цвета			Значение CIELAB			ΔE_{cmc}
	X	Y	Z	L^*	a^*	b^*	
1	69,556	70,797	67,146	87,39	5,32	7,19	
	68,614	69,698	65,942	86,85	5,59	7,29	0,42
2	53,180	57,467	66,036	80,44	–3,35	–3,84	
	54,385	58,760	67,111	81,16	–3,35	–3,52	0,45
3	63,089	67,667	23,126	85,84	–2,45	55,67	
	61,950	66,366	22,565	85,18	–2,26	55,52	0,27
4	23,178	28,245	21,074	60,11	–15,42	14,97	
	21,896	27,060	20,137	59,03	–16,64	14,86	0,97
5	12,938	13,590	16,071	43,64	0,35	–3,39	
	12,168	12,737	15,221	42,36	0,64	–3,68	0,81
6	14,640	11,100	11,060	39,75	27,95	2,35	
	14,520	11,190	12,220	39,90	26,57	–0,57	2,33

Приложение С
(справочное)

Компьютерная программа для расчета цветового различия

Здесь представлена простая программа испытаний, написанная на языке BASIC, для расчета ΔE_{cmc}. Специфические особенности этой программы могут потребовать ее модификации при использовании на некоторых компьютерных системах.

```
10 'CMC (L:C) COLOUR DIFFERENCE FORMULA
20 '##############################################
30 'Input data and print results
40 '##############################################
50 INPUT "Input CMC (l:c) weighting factors 'l', 'c' "; L, C
60 INPUT "Input X, Y, Z of reference";X(1),X(2),X(3)
65 LPRINT "X, Y, Z of reference";X(1),X(2),X(3) :GOSUB 160 :L1=CL :A1=CA :B1=CB
70 INPUT "Input X, Y, Z of specimen";X(1),X(2),X(3)
75 LPRINT "X, Y, Z OF specimen ";X(1),X(2),X(3) :GOSUB 160 :L2=CL :A2=CA :B2=CB
80 GOSUB 230
90 LPRINT "L*,a*,b*, Hue angle of reference ";L1,A1,B1,H1
100 LPRINT "L*,a*,b*, Hue angle of specimen ";L2,A2,B2,H2
110 LPRINT "DL/ISI DC/cSc DH/Sh DEcmc(";L;":"C")"
120 LPRINT DL;DC;DH;DE : LPRINT : GOTO 60
130 '##############################################
140 'Calculate L*, a*, b* values (D65/10)
150 '##############################################
160 X(1)=X(1)/94.811:X(2)=X(2)/100:X(3)=X(3)/107.304
170 FOR I=1 TO 3:IF X(I)<(6/29)^3 THEN FX(I)=841/108*X(I)+4/29 ELSE FX(I)=X(I)^(1/3)
180 NEXT
190 CL=116*FX(2)-16:CA=500*(FX(1)-FX(2)):CB=200*(FX(2)-FX(3)): RETURN
200 '##############################################
210 'Calculate CMC colour difference
220 '##############################################
230 DL=L2-L1:C1=SQR(B1*B1+A1*A1):C2=SQR(B2*B2+A2*A2):DC= C2-C1
240 S1=DL*DL+(A2-A1)*(A2-A1)+(B2-B1)*(B2-B1)
250 DH=0:AA=S1-DL*DL-DC*DC:IF AA<=0 THEN 260 ELSE DH=SQR(AA)
260 IF (A2*B2)=0 THEN 280 ELSE H2=180-SGN(B2)*90-ATN(A2/B2)*57.3
270 GOTO 300
```

```
280 BB2=SGN(ABS(B2)):AA2=SGN(A2+B2)

290 H2=90*(BB2-AA2+1)

300 IF (A1*B1)=0 THEN 320 ELSE H1=180-SGN(B1)*90-ATN(A1/B1)*57.3

310 GOTO 340

320 BB1=SGN(ABS(B1)):AA1=SGN(A1+B1)

330 H1=90*(BB1-AA1+1)

340 IF H1<=164 OR H1>=345 THEN 350 ELSE GOTO 360

350 T=.36+ABS(.4*COS((H1+35)/57.3)):GOTO 370

360 T=.56+ABS(.2*COS((H1+168)/57.3))

370 SL=.040975*L1/(1+.01765*L1):IF L1<=16 THEN LET SL=.511

380 SC=.0638*C1/(1+0.0131*C1)+.638:F=SQR(C1^4/(C1^4+1900)):SH=SC*
(T*F+1-F):DL=DL/(L*SL):DC=DC/(C*SC):DH=DH/SH

385 DA=H2-H1:IF ABS(DA)>180 THEN Y1=-1 ELSE Y1=1

386 Y2=Y1*DA:IF Y2<=0 THEN DH=-DH

390 DE=SQR(DL*DL+DC*DC+DH*DH)

400 RETURN
```

Библиография

[1] CIE Publication 15:2004, Colorimetry, 3rd Edition (Публикации CIE 15:2004, колориметрия, 3-е издание)

УДК 677.04.001.4:006.354 МКС 59.080.01 IDT

Ключевые слова: материалы текстильные, красители, устойчивость окраски, испытания, определение устойчивости окраски, расчет цветовых различий

Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 05.12.2025. Подписано в печать 15.01.2026. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,48.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru