

Бумага и картон

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЕЛИЗНЫ ПО МКО C/2°
(ОСВЕЩЕНИЕ В ПОМЕЩЕНИИ)**

Папера і картон

**ВЫЗНАЧЭННЕ БЕЛІЗНЫ ПА МКА C/2°
(АСВЯТЛЕННЕ Ў ПАМЯШКАННІ)**

(ISO 11476: 2010, IDT)

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения



Ключевые слова: бумага, картон, белизна, освещение в помещении, освещение диффузное, фактор коэффициента отражения, коэффициент энергетической яркости, колориметр

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 ПОДГОТОВЛЕН государственным научным учреждением «Институт физики им. Б.И. Степанова НАН Беларуси» и республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)

ВНЕСЕН национальным техническим комитетом по стандартизации ТК ВУ6 «Стандартизация в области метрологии»

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от _____ 20__ г. № ____

3 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 11476:2010 Paper and board – Determination of CIE whiteness, C/2° (indoor illumination conditions) (Бумага и картон. Определение белизны по МКО C/2° (освещение в помещении)).

Международный стандарт разработан техническим комитетом по стандартизации ISO/TC 6 «Бумага, картон и целлюлоза» Международной организации по стандартизации (ISO).

Перевод с английского языка (en).

Официальные экземпляры международного стандарта, на основе которого подготовлен настоящий государственный стандарт, и международных стандартов, на которые даны ссылки, имеются в Национальном фонде ТНПА.

В разделе «Нормативные ссылки» ссылочные международные стандарты актуализированы.

Сведения о соответствии международных стандартов, на которые даны ссылки, государственным стандартам, принятым в качестве идентичных государственных стандартов, приведены в дополнительном приложении Д.А.

Степень соответствия – идентичная (IDT).

4 ВЗАМЕН СТБ ИСО 11476-2007

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

| | |
|---|----|
| 1 Область применения | 1 |
| 2 Нормативные ссылки..... | 1 |
| 3 Термины и определения | 1 |
| 4 Принцип измерений..... | 2 |
| 5 Аппаратура и оборудование | 2 |
| 6 Калибровка | 3 |
| 7 Отбор образцов..... | 4 |
| 8 Подготовка испытуемых образцов | 4 |
| 9 Методика выполнения измерений..... | 4 |
| 10 Вычисления и представление результатов..... | 5 |
| 11 Прецизионность | 6 |
| 12 Протокол испытаний..... | 6 |
| Приложение А (обязательное) Спектральные характеристики рефлектометров и спектрофотометров для определения координат цвета | 7 |
| Приложение В (обязательное) Обеспечение прослеживаемости измерений | 10 |
| Приложение Д.А (справочное) Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам | 13 |

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**Бумага и картон
ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЕЛИЗНЫ ПО МКО C/2°
(ОСВЕЩЕНИЕ В ПОМЕЩЕНИИ)****Бумага і картон
ВЫЗНАЧЭННЕ БЕЛІЗНЫ ПА МКА C/2°
(АСВЯТЛЕННЕ Ў ПАМЯШКАННІ)**

Paper and board
Determination of CIE whiteness, C/2°
(indoor illumination conditions)

Дата введения 201_ - _ - _

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод измерения показателей белизны по МКО (индекса белизны и оттенка) бумаги и картона. Получаемые при этом значения соответствуют визуальному восприятию белого цвета бумаги и картона, содержащих или не содержащих флуоресцирующие отбеливающие вещества (ФОВ), когда они рассматриваются при освещении в помещении. Он основывается на результатах измерений коэффициентов энергетической яркости, полученных для всей видимой области спектра (ВОС), в отличие от измерений яркости по ISO, которые ограничены синим участком ВОС. Настоящий стандарт устанавливает метод определения оттенка и флуоресцентной составляющей по МКО.

Кроме того, настоящий стандарт устанавливает метод регулировки доли ультрафиолетовой части спектра (УФ-содержания) в излучении так, чтобы она соответствовала стандартному излучению МКО типа С [10], [11], так как результаты, полученные при наличии ФОВ, зависят от УФ-содержания в излучении, падающем на образец. Стандартное излучение МКО типа С выбрано как типичное для представления освещения в помещении, так как оно содержит подходящую долю ультрафиолетового излучения (УФ-излучения) [12], [13]. Представленный здесь метод не применим для цветных бумаг, содержащих флуоресцирующие красители. Он специфичен для ситуации, когда флуоресценция происходит только в синей части ВОС.

Настоящий стандарт следует читать совместно с ISO 2469.

Примечание 1 – Следует иметь в виду, что формулы расчета индекса белизны по МКО были получены с учетом стандартного излучения МКО D65 [6], однако, так как относительное спектральное распределение мощности для стандартных излучений МКО типа С и D65 подобно в видимой области спектра и их коррелированные цветовые температуры близки (соответственно 6770 и 6500 К), то это подтверждает правомочность использования аналогичных формул расчета индекса белизны с использованием стандартного излучения МКО типа С.

Примечание 2 – Разработан ISO 11475 [6], устанавливающий методику измерения показателей белизны, соответствующих цветовому ощущению бумаги при освещении стандартным излучением МКО D65.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные стандарты. Для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного стандарта (включая все его изменения).

ISO 186:2002 Бумага и картон. Отбор образцов для определения среднего качества.

ISO 2469:2007 Бумага, картон и целлюлоза. Измерения фактора коэффициента отражения при диффузном освещении.

ISO 2470-1:2009 Бумага, картон и целлюлоза. Измерение фактора коэффициента отражения в синей области спектра при диффузном освещении (яркость по ISO).

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 фактор коэффициента отражения R (reflectance factor R): Отношение потока излучения или светового потока, отраженного в направлениях, определенных границами данного пучка лучей, к отраженному в тех же направлениях потоку от облученного или освещенного таким же образом совершенного отражающего рассеивателя.

Примечание – Это отношение обычно выражают в процентах.

3.2 фактор коэффициента отражения толстого слоя. Отражательная способность R_{∞} (intrinsic reflectance factor reflectivity, R_{∞}): Постоянное значение фактора коэффициента отражения слоя либо стопы листов при увеличении толщины слоя или удваивании количества листов.

3.3 коэффициент энергетической яркости β (radiance factor, β): Отношение энергетической яркости тела в некотором определенном направлении к энергетической яркости совершенного отражающего рассеивателя, находящегося в тех же условиях облучения.

Примечание – Для флуоресцирующих (люминесцирующих) материалов коэффициент энергетической яркости β является суммой двух слагаемых – коэффициента энергетической яркости по отражению β_S и люминесцентного коэффициента энергетической яркости β_L , т. е.:

$$\beta = \beta_S + \beta_L.$$

Для нефлуоресцирующих материалов коэффициент энергетической яркости по отражению β_S , численно равен фактору коэффициента отражения R .

3.4 коэффициент энергетической яркости толстого слоя β_{∞} (intrinsic radiance factor, β_{∞}): Постоянное значение коэффициента энергетической яркости слоя либо стопы листов при увеличении толщины слоя либо удваивании количества листов.

Примечание – Для флуоресцирующих (люминесцирующих) материалов коэффициент энергетической яркости толстого слоя β_{∞} является суммой двух слагаемых – коэффициента энергетической яркости толстого слоя по отражению $\beta_{\infty,S}$ и люминесцентного коэффициента энергетической яркости толстого слоя $\beta_{\infty,L}$, т. е.:

$$\beta_{\infty} = \beta_{\infty,S} + \beta_{\infty,L}.$$

Для нефлуоресцирующих материалов коэффициент энергетической яркости толстого слоя по отражению $\beta_{\infty,S}$, численно равен фактору коэффициента отражения R_{∞} . является фактором коэффициента отражения, R_{∞} .

3.5 индекс белизны по МКО W (CIE whiteness value W): Мера белизны, вычисленная из координат цвета по МКО при условиях, установленных настоящим стандартом.

Примечание – Индекс белизны по МКО выражают в единицах белизны по МКО.

3.6 красно-зеленый оттенок T_W (green/red tint, T_W): Мера отклонения от белого цвета исследуемого материала в зеленую или красную область.

Примечание 1 – Это отклонение выражают в единицах оттенка МКО.

Примечание 2 – Положительное значение T_W указывает на зеленоватый оттенок, а отрицательное – на красноватый.

3.7 флуоресцентная компонента W_F (fluorescence component W_F): Мера, на которую увеличивается индекс белизны материала при возбуждении добавленного ФОВ в условиях, установленных настоящим стандартом.

4 Принцип измерений

Определяют фактор коэффициента отражения при диффузном освещении при установленных условиях после того, как прибор будет отрегулирован так, чтобы УФ-содержание излучения соответствовало стандартному излучению МКО типа С. При этом рассчитывают значения индекса белизны и оттенка. Флуоресцентную компоненту определяют как разность между значениями индекса белизны, измеренного при наличии флуоресценции материала, и тем значением, которое получено, когда флуоресценция исключена, например введением в освещающий пучок отсекающего ультрафиолетового фильтра (УФ-фильтра) с большой крутизной фронта полосы поглощения.

5 Аппаратура и оборудование

5.1 Рефлектометр или спектрофотометр должны иметь геометрические, спектральные и фотометрические характеристики, установленные в ISO 2469, калиброваны в соответствии с указаниями ISO 2470-1 и оборудованы источником излучения, имеющим адекватное УФ-содержание в излучении и средства регулировки УФ-содержания в излучении так, чтобы измеренное значение яркости по ISO флуоресцентного исходного эталона (5.2.2) соответствовало приписанному ему значению яркости по ISO при освещении стандартным излучением МКО типа С [7], [8], [11]. Если для регулировки используется фильтр с регулировкой УФ-содержания, то он должен так отсекал излучение на длине волны

395 нм, чтобы он поглощал УФ-излучение, но в то же время не изменял излучение видимой области спектра внутри фотометрического шара.

Примечание – для того, чтобы согласовать условия измерений яркости по ISO и индекса белизны по МКО $C/2^\circ$, предпочтение отдается регулировке по исходному флуоресцентному эталону (5.2.2) имеющему приписанное значение яркости по ISO.

Для измерения фактора коэффициента отражения с исключением эффекта флуоресценции прибор должен быть оборудован отсекающим УФ-фильтром с большой крутизной фронта полосы поглощения. Коэффициент пропускания фильтра не должен превышать 5 % для длин волн не более 410 нм, а также не превышать 50 % для длины волны 420 нм. Отсекающий УФ-фильтр должен иметь такие характеристики, чтобы получать достоверный результат измерения фактора коэффициента отражения при длине волны 420 нм. Значение фактора коэффициента отражения, полученное при длине волны 420 нм, должно впоследствии использоваться в процессе вычислений как значение, которое применимо для излучения более коротких длин волн, при которых невозможно выполнять какие-либо измерения.

Для проведения измерений с бумагой, содержащей ФОВ, необходимо обеспечить линейность измерений по фотометрической шкале отсчета вплоть до 200 % в спектральной области, соответствующей флуоресценции.

5.1.1 При использовании фильтрового рефлектометра фильтры должны обеспечивать в паре с фотоэлектрическими приемниками излучения отсчеты колориметра, эквивалентные значениям координат цвета X, Y, Z испытуемого образца [7], рассчитанным в соответствии с требованиями для стандартного излучения МКО типа С [8] и требованиями для стандартного колориметрического наблюдателя МКО 1931 г. (2°) [5].

5.1.2 При использовании спектроколориметра вычисления координат цвета производят в соответствии с требованиями для стандартного излучения МКО типа С и стандартного колориметрического наблюдателя МКО 1931 г. (2°) с использованием функций сложения цветов, которые приведены в приложении А.

5.2 Исходные эталоны для калибровки измерительного прибора и рабочих стандартных образцов

5.2.1 Нефлуоресцентный исходный эталон для калибровки, соответствующий требованиям ISO для исходных эталонов уровня 3, установленным в ISO 2470-1.

5.2.2 Флуоресцентный исходный эталон для использования при подстройке УФ-содержания в падающем на образец излучении, имеющий приписанное значение яркости по ISO, как это установлено в приложении В, и соответствующий требованиям ISO к исходным эталонам уровня 3, установленным в ISO 2470-1.

Для обеспечения удовлетворительной калибровки и подстройки УФ-содержания в излучении следует использовать откалиброванные исходные эталоны.

5.3 Рабочие стандартные образцы

5.3.1 Две пластины из матового молочного стекла или керамического материала с плоской поверхностью, очищенные в соответствии с ISO 2469.

5.3.2 Сохраняющая во времени свои оптические характеристики пластиковая или другая таблетка, содержащая флуоресцирующее отбеливающее вещество.

5.4 Черная подложка, имеющая фактор коэффициента отражения, который отличается от своего номинального значения не более чем на 0,2 % для всех длин волн. Черная подложка должна храниться отверстием вниз в свободном от пыли помещении или в закрытой коробке.

Характеристики черной подложки должны контролироваться изготовителем прибора.

6 Калибровка

6.1 Используя значение, приписанное нефлуоресцентному исходному эталону (5.2.1), калибруют прибор без отсекающего УФ-фильтра в освещающем пучке излучения, так как его влияние не существенно на этой стадии.

6.2 Используя соответствующий метод, измеряют фактор коэффициента отражения флуоресцентного исходного эталона (5.2.2); определяют значение яркости по ISO, как это описано в ISO 2470-1 и сопоставляют полученное значение с приписанным флуоресцентному исходному эталону.

Если измеренное значение яркости по ISO выше, чем приписанное значение, то это указывает на то, что УФ-содержание освещения слишком велико и наоборот, если ниже, то мало.

6.3 Используя подстраивающий УФ-фильтр или другое подстраивающее устройство, подстраивают УФ-содержание освещающего излучения до тех пор, пока измерения не дадут правильное значение яркости по ISO.

6.4 Повторяют калибровку по 6.1, используя нефлуоресцентный эталон (5.2.1) с подстраивающим УФ-фильтром в том положении, которое дает правильные значения яркости по ISO для флуоресцентного исходного эталона. Повторяют измерения яркости по ISO флуоресцентного эталона

(5.2.2) так, как описано в 6.2. Если полученное значение яркости по ISO не согласуется с приписанным значением, то регулируют положение подстраивающего УФ-фильтра до тех пор, пока измерения не дадут правильное значение яркости по ISO, как это описано в 6.3.

6.5 Повторяют процедуру, описанную в 6.4 до тех пор, пока не будет получено правильное значение яркости по ISO для исходного флуоресцентного эталона (5.2.2) на приборе, корректно откалиброванном по исходному нефлуоресцентному эталону (5.2.1). Теперь УФ-содержание корректно подстроено к стандартному излучению С для измерения яркости по ISO. Записывают установку подстраивающего УФ-фильтра.

Примечание 1 – Эта установка свидетельствует, что освещение в приборе соответствует стандартному излучению МКО типа С для измерений яркости по ISO и оно приемлемо при измерениях индекса белизны по МКО ($C/2^\circ$). При этом могут возникнуть изменения красно-зеленого оттенка и нет оснований предполагать, что координаты цвета и другие параметры будут точно такими же, как и для стандартного излучения С.

Примечание 2 – В некоторых приборах операции, указанные в 6.2 и 6.5 выполняются автоматически.

6.6 Калибруют флуоресцентную таблетку (5.3.2) в качестве рабочего стандартного образца.

Этот рабочий эталон должен использоваться только в тех приборах, в которых он калиброван, и применяться только для контроля изменения излучения ламп и параметров сферы. Он должен вновь перекалибровываться по флуоресцентному исходному эталону уровня 3 (5.2.2), если излучение ламп изменилось.

6.7 Калибруют матовое молочное стекло или керамические пластинки (5.3.1) в качестве рабочих эталонов, как описано в ISO 2469.

6.8 После подстройки УФ-содержания в соответствии с 6.1 – 6.5, вставляют отрезающий УФ-фильтр и калибруют прибор в этом положении, используя нефлуоресцентный эталон (5.2.1) и не изменяя УФ-содержание.

7 Отбор образцов

Метод отбора образцов не включен в настоящий стандарт. Если требуется определить среднее качество множества образцов, то отбор образцов производят в соответствии с ISO 186. Если испытания проводятся на другом типе образцов, то надо быть уверенным, что испытываемые образцы представляют репрезентативную выборку имеющихся образцов.

8 Подготовка испытываемых образцов

Для проведения испытаний вырезают листы размером 75x150 мм так, чтобы в них не попали пятна воды, грязи и другие видимые дефекты. Складывают не менее 10 листов в стопу лицевой стороной вверх; количество листов должно быть таким, чтобы его двукратное увеличение не приводило к изменению фактора коэффициента отражения. Предохраняют стопу от повреждений, помещая по одному дополнительному листу сверху и снизу стопы. Следует избегать загрязнений и излишнего воздействия света или тепла.

Помечают верхний испытываемый лист в углу, чтобы идентифицировать его и его лицевую сторону.

Если лицевая сторона отличается от оборотной, то она должна находиться сверху. Если стороны различить невозможно, что может быть в случае, когда бумага изготавливается на двухпроводных машинах или одинаково покрыта с обеих сторон, то следует позаботиться о том, чтобы наверху была одна и та же сторона испытываемых листов, и провести измерения индекса белизны по МКО отдельно для каждой стороны листа бумаги или картона.

Примечание – Подобным образом можно провести измерения на листах целлюлозы, подготовленных в соответствии с ISO 3688 [2], однако в этом случае не считается, что определенный индекс белизны является характеристикой целлюлозы.

9 Методика выполнения измерений

9.1 Удаляют отрезающий УФ-фильтр из освещающего пучка излучения. Приводят в действие рефлектометр или спектрофотометр в соответствии с ISO 2469 и ISO 2470-1.

9.2 Удаляют защитный лист стопы испытываемых образцов и измеряют коэффициенты энергетической яркости β_∞ толстого слоя со стороны верхнего листа.

9.3 Перемещают испытываемый лист, на котором проведены измерения, в низ стопы. Повторяют измерения, как это описано в 9.2 до тех пор, пока не будут выполнены измерения. Повторяют подобные измерения на оборотной стороне листа бумаги или картона. выполнение подобных измерений на оборотной стороне листа бумаги или картона.

9.4 Если требуется оценка флуоресцентной компоненты, отрезающий УФ-фильтр помещают в освещающий пучок. Выполняют измерения на рефлектометре или спектрофотометре в соответствии

с ISO 2469 и определяют коэффициенты энергетической яркости β_{∞} толстого слоя со стороны верхнего листа без возбуждения флуоресценции, т. е. факторы коэффициентов отражения толстого слоя.

9.5 Перемещают испытуемый лист, на котором проведены измерения, в низ стопы. Повторяют 9.4 до тех пор, пока не будут выполнено не менее 10 измерений. Повторяют подобные измерения на оборотной стороне бумаги или картона.

Примечание – Значения индекса белизны и оттенка по МКО обычно вычисляются автоматически для каждого испытуемого листа во время выполнения измерений. В некоторых приборах удобнее измерять индекс белизны с УФ-возбуждением и без него на каждом испытуемом листе, прежде чем перейти к следующему испытуемому листу.

10 Вычисления и представление результатов

10.1 Вычисляют индекс белизны W и оттенок T для каждого испытуемого образца по следующим формулам:

$$W = Y + 800(x_n - x) + 1700(y_n - y), \quad (1)$$

$$T_w = 1000(x_n - x) - 650(y_n - y), \quad (2)$$

где x_n и y_n – координаты цветности совершенного отражающего рассеивателя при регламентированных условиях освещения и наблюдения ($x_n = 0,310\ 06$ и $y_n = 0,316\ 15$ для $C/2^\circ$),

x и y – координаты цветности испытуемого образца, рассчитываемые по формулам:

$$x = \frac{X}{X + Y + Z},$$

$$y = \frac{Y}{X + Y + Z}$$

где X , Y , Z – координаты цвета испытуемого образца при условиях $C/2^\circ$.

10.2 Образец считается белым, когда измеренные значения удовлетворяют следующим неравенствам:

$$40 < W < (5Y - 280), \quad (3)$$

$$-4 < T_w < 2. \quad (4)$$

Примечание – Как было упомянуто в разделе «Область применения», формула для расчета индекса белизны по МКО первоначально было выведена для стандартного излучения МКО типа D65, но следует учитывать, что использование уравнения и границ неравенств правомочно и для стандартного излучения МКО типа C, так как спектральные распределения для стандартных излучений МКО типов C и D65 в видимой области подобны.

10.3 При необходимости вычисляют индекс белизны без возбуждения флуоресценции W_0 , т.е в при наличии отсекающего УФ-фильтра (см. 5.1) в освещающем пучке. Рассчитывают флуоресцентную компоненту W_F по МКО ($C/2^\circ$) как разность между двумя значениями индекса белизны, измеренными с возбуждением флуоресценции и без него:

$$W_F = W - W_0, \quad (5)$$

где W – значение индекса белизны, когда в освещении присутствует УФ-содержание, соответствующее стандартному источнику света МКО типа C;

W_0 – значение индекса белизны, определенное когда излучение, возбуждающее флуоресценцию, исключено отсекающим УФ-фильтром с резким краем полосы поглощения.

Примечание – Отсекающий УФ-фильтр, который исключает только УФ-компоненту излучения с длиной волны менее 400 нм, не должен ослаблять излучение в области флуоресценции.

10.4 Вычисляют средние значения индекса белизны по МКО ($C/2^\circ$) отдельно для обеих сторон, округляя до ближайшего целого числа, и значения оттенка с указанием десятых долей и записывают в протокол испытаний. Если значения W или T_w выходят за пределы, указанные в 10.2, то отмечают, что образец «не является белым в соответствии с требованиями МКО». Если W_F выходит за пределы, указанные в 10.2, то это можно не отражать в протоколе. В протоколе испытаний приводят флуоресцентную компоненту, округленную до ближайшего целого числа.

11 Прецизионность

Предварительные испытания показали, что стандартное отклонение результатов измерений, полученных в различных лабораториях, составило около одной единицы белизны по МКО.

12 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен включать следующую информацию:

- a) ссылку на настоящий стандарт;
- b) дату и место проведения испытаний;
- c) точную идентификацию образца;
- d) были ли образцы для испытаний кондиционированы и, если да, применялись ли атмосфера кондиционирования;
- e) значения индекса белизны по МКО, значения оттенка и флуоресцентной компоненты для обеих сторон отдельно;
- f) тип используемого прибора;
- g) любые отступления от настоящего стандарта или любые другие обстоятельства, которые могут повлиять на результаты измерений.

Приложение А

(обязательное)

Спектральные характеристики рефлектометров и спектрофотометров для определения координат цвета

А.1 Фильтровые рефлектометры

Требуемые спектральные характеристики рефлектометра обеспечиваются сочетанием параметров ламп, фотометрического шара, стеклянных оптических элементов, фильтров и фотоэлектрических приемников излучения. Фильтры должны быть такими, чтобы они в сочетании с характеристиками измерительного прибора давали результирующие отсчеты, эквивалентные координатам цвета X , Y , Z испытуемого образца в соответствии со стандартной колориметрической системой МКО 1931 г (2°), оцененные для стандартного излучения МКО типа С.

А.2 Упрощенные спектроколориметры

Искомые координаты цвета получают при суммировании произведений спектральных факторов коэффициента отражения на функции сложения цветов, приведенные в ASTM E308-95 [12] для стандартного излучения МКО типа С и стандартного колориметрического наблюдателя МКО 1931 г. (2°).

Используют таблицы А.1 и А.2¹⁾, предназначенные для расчета координат цвета, используя результаты измерений, полученные в условиях, когда спектральная ширина излучения, падающего на приемник излучения, примерно равна спектральному шагу измерений.

Внизу в каждом столбце таблиц А.1 и А.2 приведены значения величин «Контрольная сумма» и «Белая точка». «Контрольная сумма» представляет собой алгебраическую сумму содержания ячеек столбца. Она приведена для удобства контроля того, что копия таблицы достоверна. Эти контрольные суммы не идентичны данным «Белой точки», помещенным под ними, вследствие округления. Каждое значение в столбце округлено до третьей цифры после запятой. Именно эти значения «Белой точки» (и никакие другие) должны использоваться в качестве значений X_n , Y_n , Z_n при переходе от координат цвета, вычисленных с помощью этих таблиц, к координатам систем CIELAB или CIELUV или для каких-либо других целей, требующих отношений координат цвета образца к значениям «Белой точки».

Когда у верхней или нижней границы спектрального диапазона значения неизвестны, то следует применять следующие правила, приведенные в ASTM E308-95[12], подпункт 7.3.2.2.

Область длин волн вблизи границ диапазона от 360 до 780 нм. Когда результаты измерений $R(\lambda)$ отсутствуют для всего спектрального диапазона от 360 до 780 нм, то следует приплюсовать значения функции сложения цветов при длинах волн, для которых результаты измерений отсутствуют, к значению функции сложения цветов при ближайшей наиболее короткой или длинной длине волны, для которой результаты измерений имеются. Это означает:

а) для всех длин волн в области от 360 нм и более, для которых отсутствуют результаты измерений, значения функции сложения цветов приплюсовать к значению функции сложения цветов при ближайшей большей длине волны, для которой результаты измерений известны;

б) для длин волн 780 нм и менее, для которых отсутствуют результаты измерений, значения функции сложения цветов приплюсовать к значению функции сложения цветов при ближайшей меньшей длине волны, для которой результаты измерений известны.

Таблица А.1 – Функции сложения цветов для измерительного прибора со спектральным шагом 10 нм

| Длина волны, нм | W_X | W_Y | W_Z |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| 360 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 370 | 0,001 | 0,000 | 0,003 |
| 380 | 0,004 | 0,000 | 0,017 |
| 390 | 0,015 | 0,000 | 0,069 |
| 400 | 0,074 | 0,002 | 0,350 |
| 410 | 0,261 | 0,007 | 1,241 |
| 420 | 1,170 | 0,032 | 5,605 |
| 430 | 3,074 | 0,118 | 14,967 |
| 440 | 4,066 | 0,259 | 20,346 |
| 450 | 3,951 | 0,437 | 20,769 |
| 460 | 3,421 | 0,684 | 19,624 |

Окончание таблицы А.1

| Длина волны, нм | W_x | W_y | W_z |
|--------------------------|---------------|----------------|----------------|
| 470 | 2,292 | 1,042 | 15,153 |
| 480 | 1,066 | 1,600 | 9,294 |
| 490 | 0,325 | 2,332 | 5,115 |
| 500 | 0,025 | 3,375 | 2,788 |
| 510 | 0,052 | 4,823 | 1,481 |
| 520 | 0,535 | 6,468 | 0,669 |
| 530 | 1,496 | 7,951 | 0,381 |
| 540 | 2,766 | 9,193 | 0,187 |
| 550 | 4,274 | 9,889 | 0,081 |
| 560 | 5,891 | 9,898 | 0,036 |
| 570 | 7,353 | 9,186 | 0,019 |
| 580 | 8,459 | 8,008 | 0,015 |
| 590 | 9,036 | 6,621 | 0,010 |
| 600 | 9,005 | 5,302 | 0,007 |
| 610 | 8,380 | 4,168 | 0,003 |
| 620 | 7,111 | 3,147 | 0,001 |
| 630 | 5,300 | 2,174 | 0,000 |
| 640 | 3,669 | 1,427 | 0,000 |
| 650 | 2,320 | 0,873 | 0,000 |
| 660 | 1,333 | 0,492 | 0,000 |
| 670 | 0,683 | 0,250 | 0,000 |
| 680 | 0,356 | 0,129 | 0,000 |
| 690 | 0,162 | 0,059 | 0,000 |
| 700 | 0,077 | 0,028 | 0,000 |
| 710 | 0,038 | 0,014 | 0,000 |
| 720 | 0,018 | 0,006 | 0,000 |
| 730 | 0,008 | 0,003 | 0,000 |
| 740 | 0,004 | 0,001 | 0,000 |
| 750 | 0,002 | 0,001 | 0,000 |
| 760 | 0,001 | 0,000 | 0,000 |
| 770 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 780 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Контрольная сумма | 98,074 | 99,999 | 118,231 |
| Белая точка | 98,074 | 100,000 | 118,232 |

Таблица А.2 – Функции сложения цветов для измерительного прибора со спектральным шагом 20 нм

| Длина волны, нм | W_x | W_y | W_z |
|-----------------|---------------|--------------|--------------|
| 360 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 380 | 0,066 | 0,000 | 0,311 |
| 400 | -0,164 | 0,001 | -0,777 |
| 420 | 2,373 | 0,044 | 11,296 |
| 440 | 8,595 | 0,491 | 42,561 |
| 460 | 6,939 | 1,308 | 39,899 |
| 480 | 2,045 | 3,062 | 18,451 |
| 500 | -0,217 | 6,596 | 4,728 |
| 520 | 0,881 | 12,925 | 1,341 |
| 540 | 5,406 | 18,650 | 0,319 |
| 560 | 11,842 | 20,143 | 0,059 |
| | | | |

Окончание таблицы А.2

| Длина волны, нм | W_x | W_y | W_z |
|--------------------------|---------------|----------------|----------------|
| 580 | 17,169 | 16,095 | 0,028 |
| 600 | 18,383 | 10,537 | 0,013 |
| 620 | 14,348 | 6,211 | 0,002 |
| 640 | 7,148 | 2,743 | 0,000 |
| 660 | 2,484 | 0,911 | 0,000 |
| 680 | 0,600 | 0,218 | 0,000 |
| 700 | 0,136 | 0,049 | 0,000 |
| 720 | 0,031 | 0,011 | 0,000 |
| 740 | 0,006 | 0,002 | 0,000 |
| 760 | 0,002 | 0,001 | 0,000 |
| 780 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Контрольная сумма | 98,073 | 99,998 | 118,231 |
| Белая точка | 98,074 | 100,000 | 118,232 |

Приложение В

(обязательное)

Обеспечение прослеживаемости измерений

В.1 Введение

В настоящем стандарте предусмотрено использование специальных исходных эталонов, которые необходимы для обеспечения должного УФ-содержания в излучении, падающем на испытуемый образец, так, чтобы оно соответствовало стандартному излучению МКО типа С.

В.2 Метрологические лаборатории

Лаборатория (или лаборатории), имеющая оборудование для выполнения базисных спектрофотометрических измерений с использованием метода двойной монохроматизации, утвержденная ISO/TC 6 в качестве «метрологической лаборатории» в соответствии с требованиями ISO 4094 [3]. Такие лаборатории выпускают «исходные эталоны ISO уровня 2» (IR2) для уполномоченных лабораторий. Таким исходным эталоном должны быть приспаны значения интегрального по спектру коэффициента яркости для стандартного излучения МКО типа С. Метрологические лаборатории должны проводить межлабораторные сличения по крайней мере один раз в три года.

Примечание – Метрологические лаборатории не обязательно являются теми же, что и назначенные в соответствии с ISO 2469, так как для них требуется другое оборудование.

В.3 Уполномоченные лаборатории

В.3.1 Лаборатории, имеющие необходимую техническую компетентность и поддерживающие в должном состоянии эталонные приборы, имеющие характеристики, соответствующие установленным в ISO 2469, назначенные ISO/TC 6 в качестве уполномоченных лабораторий в соответствии с требованиями, установленными в ISO 4094 [3].

Примечание – Предполагается, что эти уполномоченные лаборатории будут автоматически теми же, что и лаборатории, уполномоченные в соответствии с требованиями ISO 2469.

В.3.2 Уполномоченная лаборатория должна выполнить все необходимые регулировки чтобы скорректировать разницу в основном фотометрическом уровне между измерительным прибором метрологической лаборатории и уровнем, установленным для уполномоченной лаборатории в соответствии с ISO 2469, прежде чем приступить к определениям значения яркости по ISO эталона IR2 и использовать это значение для подстройки УФ-содержания в своем образцовом приборе. Вычисления должны быть выполнены с использованием данных для спектрального шага 10 нм и функций сложения цветов, приведенных в ISO 2470.

В.3.3 Уполномоченная лаборатория должна предпринимать шаги, чтобы быть уверенной, что непосредственные особенности эталона IR2, которые могут повлиять на измерения метрологической лаборатории, приняты во внимание и учтены при определении значения, которое используется для переноса этой калибровки на прибор, обеспечивающий диффузное освещение.

В.3.4 Уполномоченные лаборатории должны проводить межлабораторные сличения по крайней мере один раз в два года. При этом должны быть достигнуты соответствия в пределах $\pm 0,5$ яркости по ISO.

Примечание – Список метрологических и уполномоченных лабораторий можно получить в секретариате ISO/TC 6.

В.4 Флуоресцентный исходный эталон IR3

В.4.1 Флуоресцентные исходные эталоны должны быть изготовлены из бумаги белого цвета, однородной по коэффициенту энергетической яркости и использоваться спустя достаточное время после изготовления, чтобы была обеспечена стабильность оптических свойств в течение от 4 до 6 мес без изменения индекса белизны не более чем на 0,2 единицы белизны.

В.4.2 Флуоресцентные исходные эталоны должны быть изготовлены в виде непрозрачных стоп и иметь гладкую не лощеную поверхность. Стопа должна быть закрыта подходящей защитной оболочкой.

Примечание – Флуоресцентные таблетки и плитки являются подходящими локальными рабочими эталонами, но, как было показано, не подходят при использовании в качестве эталона сравнения для метода, специфического для бумаги белого цвета.

В.4.3 Так как интерактивное влияние испускания флуоресценции в фотометрическом шаре создает некоторую нелинейность в шкале индекса белизны, то эталоны IR2 и IR3 должны иметь значения яркости по ISO (95 ± 5) % и флуоресцентную компоненту яркости (10 ± 2) %.

В.5 Комментарии

Настоящий метод специфичен для бумаги белого цвета, которая может содержать отбеливающие вещества, флуоресцирующие в видимой области спектра (от 400 до 500 нм). Этот метод не обеспечивает адекватную подстройку для флуоресценции в других областях спектра.

Библиография

- [1] ISO 187:1990 Paper, board and pulps – Standard atmosphere for conditioning and testing and procedure for monitoring the atmosphere and conditioning of samples
(Бумага, картон и целлюлоза. Стандарты для кондиционирования и испытаний и методы контроля за атмосферой и условиями кондиционирования образцов)
- [2] ISO 3688:1999 Pulps – Preparation of laboratory sheets for the measurement of diffuse blue reflectance factor (ISO brightness)
(Целлюлоза. Подготовка лабораторных листов для измерения фактора коэффициента отражения в синей области спектра при диффузном освещении (яркость по ISO))
- [3] ISO 4094 Paper, board and pulps – International calibration of testing apparatus – Nomination and acceptance of standardizing and authorized laboratories
(Бумага, картон и целлюлоза. Международная калибровка испытательных устройств. Назначение и признание аттестованных и уполномоченных лабораторий)
- [4] ISO 11475 :2004 Paper and board – Determination of CIE whiteness, D 65/10° (outdoor daylight)
(Бумага и картон. Определение белизны по МКО, D65/10° (наружное дневное освещение))
- [5] ISO 11664-1:2007 Colorimetry – Part 1: CIE standard colorimetric observers
(Колориметрия. Часть 1. Стандартные колориметрические наблюдатели МКО)
- [6] ISO 11664-2:2007 Colorimetry – Part 2: CIE standard illuminants
(Колориметрия. Часть 2. Стандартные осветительные приборы)
- [7] CIE International Lighting Vocabulary, 4th Edition, Definition 845.03.12.
(Международный словарь по освещению, 4-ое издание, определение 845.03.12.)
- [8] CIE 15:2004 Colorimetry, Third Edition
(Колориметрия. 3-е издание)
- [9] ASTM E308-08 Standard Practice for Computing the Colors of Objects by Using the CIE System
(Практические рекомендации по расчету цветовых характеристик объектов с использованием колориметрической системы МКО)
- [10] Gärtner, F., and Griesser, R., Die Farbe **24** (1975), pp. 199-207
- [11] Bristow, J.A., Color Res. App. **19** (1994) 6, pp. 475-483
- [12] Jordan, B., and O`Neill, M.A., Tappi J. **74** (1991) 5, pp. 93-101
- [13] Bristow, J.A. and Karipidis, C., Tappi J. **82** (1999) 1, pp. 183-193

Приложение Д.А

(справочное)

Сведения о соответствии государственных стандартов
ссылочным международным стандартамТаблица Д.А.1 – Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным
международным стандартам

| Обозначение и наименование международного стандарта (международного документа) | Степень соответствия | Обозначение и наименование государственного стандарта |
|---|----------------------|--|
| ISO 2469:2007 Бумага, картон и целлюлоза. Измерения фактора коэффициента отражения при диффузном освещении | IDT | ГОСТ ISO 2469-20XX Бумага, картон и целлюлоза. Измерение фактора коэффициента отражения при диффузном освещении |
| ISO 2470-1:2009 Бумага, картон и целлюлоза. Измерение фактора коэффициента отражения в синей области спектра при диффузном освещении (яркость по ISO) | IDT | ГОСТ ISO 2470-1-20XX Бумага, картон и целлюлоза. Измерение фактора коэффициента отражения в синей области спектра при диффузном освещении (яркость по ISO) |