ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Материалы текстильные

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ОКРАСКИ

Часть J02

Инструментальный метод оценки относительной белизны

Издание официальное

БЗ 2—2000/15

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

к ГОСТ Р ИСО 105-J02—99 Материалы текстильные. Определение устойчивости окраски. Часть J02. Инструментальный метод оценки относительной белизны

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Введение, пункт 1.2	446 нм	466 нм

(ИУС № 11 2001 г.)

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Центром стандартизации, метрологии, экспертизы и сертификации в легкой, текстильной и смежных отраслях промышленности «Легпромстандарт» (Центр «Легпромстандарт») Госстандарта России и Открытым акционерным обществом Научно-производственным комплексом «ЦНИИШерсть» (ОАО НПК «ЦНИИШерсть»)

ВНЕСЕН Госстандартом России, Техническим комитетом по стандартизации ТК 412 «Текстиль»

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 29 декабря 1999 г. № 844-ст

3 Настоящий стандарт содержит полный аутентичный текст международного стандарта ИСО 105-J02—1997 «Материалы текстильные. Определение устойчивости окраски. Часть J02. Инструментальный метод оценки относительной белизны», включая изменение № 1—1997 г.

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 2000

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения 2
4 Сущность метода 3
5 Аппаратура и материалы 3
6 Подготовка проб для измерений 3
7 Методика 3
8 Расчеты, интерпретация результатов, ограничения 4
9 Отчет об испытаниях 5
10 Точность и воспроизводимость результатов 5
Приложение А Метод для стандартного источника света С и двухградусного наблюдателя . . . 6
Приложение Б Библиография 7

Введение

Белизна текстильных материалов как показатель визуального (психофизиологического) восприятия и в ряде случаев как один из важнейших показателей качества продукции в общем случае характеризуется четырьмя показателями: светлотой, цветовым тоном (оттенком белизны), равномерностью (ровнотой) и устойчивостью белизны при хранении и под воздействием тепла и влаги.

Роль цветности при оценке белизны проявляется в том, что текстильные материалы, классифицируемые визуально как «белые», могут восприниматься в сравнении с белым эталоном как немного желтоватые, красноватые, зеленоватые и др. Кроме того, из-за особенностей визуального восприятия наиболее белыми воспринимаются материалы, имеющие не ахроматический, а слегка голубоватый цветовой тон (с доминирующей длиной волны 446 нм).

Таким образом, оценка белизны является относительной (не абсолютной) характеристикой, к тому же по разному воспринимаемой разными людьми, что обусловливает с одной стороны необходимость введения понятия некоего усредненного, стандартного колориметрического наблюдателя, а с другой стороны — разработки методов ее объективной (инструментальной) оценки.

Критерием применяемости объективных (инструментальных) методов оценки белизны считают:

- возможность численного выражения оценки белизны, и по возможности, их однозначность;
- согласованность с визуальной оценкой, то есть, чем выше численное значение инструментальной оценки белизны, тем выше должна быть белизна, воспринимаемая визуально;
- достаточность для практического применения получаемой точности и воспроизводимости результатов инструментальной оценки белизны.

Проблема неравномерности (неровноты) по белизне приобретает важное значение при использовании оптических отбеливателей текстильных материалов.

Что касается устойчивости белизны, то она может быть оценена путем сравнения показателей белизны до и после соответствующих воздействий на материал и в настоящем стандарте не рассматривается.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Материалы текстильные

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ОКРАСКИ

Часть J02

Инструментальный метод оценки относительной белизны

Textiles. Tests for colour fastness. Part J02.
Instrumental assessment of relative whiteness

Дата введения 2001—01—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на текстильные материалы и устанавливает метод определения численного значения показателя белизны и оттенка белизны текстильных материалов, в том числе флуоресцирующих, по их отражательной способности.

1.2 Значение показателя белизны, определенной данным методом, представляет собой показатель того, насколько белым воспринимается текстильный материал стандартным наблюдателем. Значение оттенка белизны характеризует хроматическое (цветовое) смещение от голубоватого цветового тона с доминирующей длиной волны 446 нм (визуально воспринимаемого как «самый белый») в сторону красноватого или зеленоватого тона. Формулы расчета показателей белизны и оттенка белизны взяты из рекомендаций CIE[1)].

1.3 Сравнение по белизне корректно проводить только между пробами текстильного материала одного и того же типа, так как поверхностная структура пробы влияет на ее отражательную способность.

1.4 Метод применим для сравнения белизны проб, которые определены как «белые поверхности», не имеют существенных различий по цветовому тону и флуоресценции, и белизну которых измеряют на одном и том же приборе и практически в одно и то же время. При этих ограничениях по формулам определяют относительную (не абсолютную) оценку белизны. Данную оценку, получаемую при помощи современных серийно выпускаемых измерительных приборов допустимо использовать для коммерческих целей.

1.5 Наличие в текстильных материалах загрязняющих примесей, поглощающих световое излучение в коротковолновой части спектра, вследствие чего материалы выглядят желтоватыми, влияет на их белизну, которая может служить характеристикой степени чистоты текстильных материалов от примесей.

1.6 По показателю белизны возможно проводить оценку влияния подсинивающих веществ или оптических отбеливателей.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована ссылка на следующий стандарт:

ГОСТ Р ИСО 105-J01—99 Материалы текстильные. Определение устойчивости окраски. Часть J01. Общие требования к инструментальному методу измерения цвета поверхности

[1)] CIE — International Commission on Illumination: Международная комиссия по освещению (МКО), Австрия. В тексте стандарта аббревиатура CIE используется применительно к колориметрической системе CIE (МКО).

Издание официальное

3 Определения

В настоящем стандарте использованы термины по ГОСТ Р ИСО 105-J01, а также термины с соответствующими определениями [1]—[4][1]:

3.1 **координаты цветности:** Отношение каждой из координат визуального восприятия цвета в системе CIE[2] к сумме этих координат;

3.2 **координаты цвета****:** Количественные значения каждого из трех виртуальных стандартных цветовых стимулов, которые требуются для того, чтобы в сумме получить соответствие исследуемому цветовому стимулу.

Эти величины были стандартизованы CIE для колориметрического наблюдателя CIE 1931 (стандартный двухградусный наблюдатель) и дополнительного колориметрического наблюдателя CIE 1964 (стандартный десятиградусный наблюдатель);

3.3 **оптический отбеливатель****:** Флуоресцентный краситель, который поглощает излучение в ближней ультрафиолетовой области и излучает в видимой (фиолетово-синей) части спектра, в результате чего текстильный материал с желтоватым оттенком белизны, обработанный оптическим отбеливателем, визуально воспринимается белее;

3.4 **идеальная белая поверхность (идеальный отражающий рассеиватель)****:** Модель белой поверхности, способной диффузно отражать все падающие на нее лучи света во всей видимой области спектра, т.е. имеющей коэффициент диффузного отражения, равный единице во всей видимой области спектра (идеальный отражающий изотропный рассеиватель), цвет которой не содержит хроматической составляющей.

Примечания

1 Идеальный отражающий изотропный рассеиватель представляет собой устройство на базе отражающей излучение полусферы, в котором пространственное распределение отраженного излучения является одинаковым по всем направлениям этой полусферы.

2 Модель идеального отражающего изотропного рассеивателя положена в основу методики калибровки приборов, измеряющих отраженное излучение. Формулы для расчета показателя белизны и показателя оттенка белизны основаны на модели идеального отражающего изотропного рассеивателя, имеющего показатель белизны 100,0 и показатель оттенка 0,0.

3.5 **белизна****:** Оптическое свойство белой поверхности, характеризующее степень приближения ее цвета к цвету идеальной белой поверхности («белой точке» на цветовом графике CIE) по светлоте и цветовому тону;

3.6 **оттенок белизны****:** Проявление селективного характера поглощения света реальной белой поверхностью, т.е. малое (на уровне порога цветоразличения) визуально воспринимаемое изменение цвета при одинаковой светлоте;

3.7 **белая поверхность*****:** Поверхность, обладающая высоким, близким к единице коэффициентом диффузного отражения по всей видимой области спектра и неселективным или слабо выраженным селективным поглощением света, т.е. имеющая близкий к ахроматическому цветовой тон и высокий уровень светлоты при диффузном характере отражения;

3.8 **показатель белизны** (или оттенка белизны)*****:** Величина, характеризующая численное значение белизны (или оттенка белизны) в относительных единицах;

3.9 **стандартный (колориметрический) наблюдатель*****:** Принятая в системе CIE модель спектральной чувствительности приемника излучения, соответствующая усредненной спектральной чувствительности глаза;

3.10 **белый калибровочный образец (эталон)** ***:** Белый материал со стабильными во времени колориметрическими характеристиками, близкими к характеристикам идеальной белой поверхности, аттестованный (калиброванный) в установленном порядке.

Примечание — В зависимости от цветовых характеристик калибровочные образцы могут быть белыми (с отражающей способностью, близкой к идеальному отражателю), черными (с минимальной отра-

---

[1] Уточненные определения терминов помечены символом «*», дополнительные (используемые в тексте стандарта ИСО 105-J02-97, но не выделенные как определения) помечены символом «**».

[2] CIE — International Commission on Illumination: Международная комиссия по освещению (МКО), Австрия. В тексте стандарта аббревиатура CIE используется применительно к колориметрической системе CIE (МКО).

жающей способностью — так называемые световые ловушки) или серыми (с промежуточными характеристиками).

3.11 **контрольная проба**[***] при оценке белизны: Проба, имеющая известные (определенные) колориметрические характеристики, которую используют для определения относительной белизны тестируемой пробы из того же материала, что и контрольная проба.

4 Сущность метода

С помощью прибора для измерения цвета определяют координаты цвета пробы в системе CIE и рассчитывают показатель белизны и показатель оттенка белизны по формулам, базирующимся на координатах цветности CIE.

5 Аппаратура и материалы

5.1 Прибор для измерения цвета (спектрофотометр, измеряющий спектральный коэффициент отражения, или колориметр), позволяющий непосредственно измерять или рассчитывать координаты цвета в системе CIE с использованием одного из вариантов оптической геометрии CIE (45/0, 0/45) или других по ГОСТ Р ИСО 105-J01 (*d*/0, 0/*d*)

5.2 Белый калибровочный образец (3.10). Первичным белым эталоном является идеальный отражающий рассеиватель (3.4). Вторичными эталонами являются белые калибровочные образцы, аттестованные по отношению к первичному эталону и используемые при калибровке прибора

5.3 Ультрафиолетовая лампа

Примечания

1 В том случае, когда для флуоресцентных проб применяют приборы с интегрирующей сферой, то на распределение спектральной энергии системы освещения оказывает воздействие энергия света, отраженного от пробы или излученного ею. Поэтому предпочтительной является оптическая геометрия 45/0 или 0/45. При использовании интегрирующей сферы следует, по возможности, выполнять измерения без учета зеркальной составляющей отраженного света.

2 Ультрафиолетовую лампу применяют для визуального определения наличия оптических отбеливателей в текстильных материалах.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ. Необходимо защищать глаза от воздействия ультрафиолетового излучения. Необходимо следовать инструкции изготовителя ультрафиолетовой лампы.

6 Подготовка проб для измерений

Пробы, предназначенные для измерений, кондиционируют в соответствии с требованиями, установленными в ГОСТ Р ИСО 105-J01 (приложение А). Пробы не должны иметь пятен и/или загрязнений. Размеры тестируемых и контрольных проб определяются измерительной апертурой прибора и степенью прозрачности проб.

7 Методика

7.1 До начала измерений определяют наличие (или отсутствие) оптического отбеливателя в тестируемой пробе. Для этого пробу осматривают в темной комнате под ультрафиолетовой лампой (5.3). Проба, содержащая оптический отбеливатель, под воздействием ультрафиолетового излучения будет флуоресцировать.

Проведение измерений:

а) если в тестируемой пробе текстильного материала присутствует оптический отбеливатель, то измерение следует проводить на приборе, который освещает пробу полихроматическим светом и имеет относительное распределение спектральной энергии, приблизительно соответствующее стандартному источнику света CIE D_{65} в диапазоне длин волн от 330 нм до 700 нм (приложение А). Измерения проводят в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора. Если в приборе

освещение пробы производится в импульсном режиме, то предварительно должна быть определена пригодность прибора для данных измерений;

б) для приближенного определения относительной эффективности оптического отбеливателя на пути падающего светового потока устанавливают фильтр, отсекающий ультрафиолетовую часть спектра;

в) если тестируемая проба не содержит оптического отбеливателя, то измерение можно проводить как при полихроматическом, так и при монохроматическом свете, при этом распределение спектральной энергии источника освещения не будет влиять на получаемые результаты.

Примечание — Разница между показаниями прибора до и после установки фильтра, отсекающего ультрафиолетовую часть спектра, может служить мерой увеличения визуально воспринимаемой белизны вследствие добавки оптического отбеливателя. Ввиду того, что при испытаниях возможны различные сочетания источников света и/или фильтров, данную методику рекомендуется применять только "для внутреннего пользования" (внутрилабораторного).

7.2 Калибровку прибора для измерения цвета проводят на белом калибровочном образце (5.2), используя инструкцию изготовителя прибора. Далее устанавливают тестируемую пробу и проводят измерения согласно ГОСТ Р ИСО 105-J01.

8 Расчеты, интерпретация результатов, ограничения

8.1 Для каждого усредненного результата измерения пробы определяют координаты цвета CIE, X_{10}, Y_{10} и Z_{10} для стандартного источника света D_{65} и 10°-го наблюдателя CIE 1964 [4].

По координатам цвета X_{10}, Y_{10} и Z_{10} вычисляют значения цветности x_{10} и y_{10}. Если применяемый прибор не может проводить вычисления для источника света D_{65} и десятиградусного наблюдателя CIE 1964, то применяют метод описанный в приложении А для стандартного источника света С и двухградусного наблюдателя CIE 1931.

8.2 Рассчитывают значение показателя белизны (W_{10}) для пробы по формуле (1) и значение показателя оттенка белизны ($T_{W,10}$) по формуле (2), имея в виду, что эти показатели вычислены по отношению к идеально белой поверхности.

Примечания

1 Ввиду ограниченных возможностей приборов и ограниченной зоны линейности пространства белизны сравнение показателей белизны и показателя оттенка белизны следует проводить только для подобных проб (см. 1.3 и 1.4) и измерений, выполненных практически в одно и то же время на одном и том же приборе. Степень различия значений, по которой судят о приемлемости или неприемлемости результатов, полностью определяется пользователем, так как эти требования устанавливаются в зависимости от конкретного назначения и вида тестируемого материала.

Чем выше будет значение W или W_{10}, тем больше будет белизна. Но равные различия значений W или W_{10} необязательно обусловят равные субъективные различия в восприятии белизны или равные различия концентрации флуоресцентных отбеливателей. Аналогично, равные различия значений T_W или $T_{W,10}$ необязательно обусловят равные различия в восприятии зеленоватого или красноватого оттенков белого текстильного материала.

2 Показатели белизны и оттенка белизны применимы только для проб, имеющих значения W и T_W (для двухградусного и десятиградусного наблюдателей) в следующих пределах:

$$40 < W < 5\,Y - 280;$$
$$-3 < T_W < +3.$$

8.3 Показатель белизны W_{10} (для источника света D_{65} и десятиградусного наблюдателя CIE 1964) определяют по формуле

$$W_{10} = Y_{10} + 800\,(0{,}3138 - x_{10}) + 1700(0{,}3310 - y_{10}), \qquad (1)$$

где Y_{10} — координата цвета для пробы;

x_{10} и y_{10} — координаты цветности для пробы;

0,3138 и 0,3310 — соответственно координаты цветности x_{10} и y_{10} для идеального отражающего изотропного рассеивателя (идеальной белой поверхности).

8.4 Показатель оттенка белизны $T_{W,10}$ (для источника света D_{65} и десятиградусного наблюдателя CIE 1964) вычисляют по формуле

$$T_{W,10} = 900\ (0{,}3138 - x_{10}) - 650\ (0{,}3310 - y_{10}), \qquad (2)$$

где x_{10} и y_{10} — координаты цветности для пробы;

0,3138 и 0,3310 — соответственно координаты цветности x_{10} и y_{10} для идеального отражающего изотропного рассеивателя (идеальной белой поверхности).

8.5 Если полученные значения $T_{W,10}$ являются положительными, то оттенок белизны материала — зеленоватый, если они отрицательные, то оттенок белизны — красноватый, а если они равны нулю, то оттенок белизны является синеватым (нейтральным) с доминирующей длиной волны 466 нм.

Примечание — В соответствии с 8.1—8.4 могут быть определены показатели белизны и оттенка белизны тестируемой пробы по отношению к белому калибровочному образцу (5.2) или контрольной пробе, при этом в формулы (1) и (2) вместо координат цветности для идеальной белой поверхности должны быть подставлены координаты цветности белого калибровочного образца или соответственно контрольной пробы.

9 Отчет об испытаниях

Отчет об испытаниях должен включать следующие данные:

а) обозначение настоящего стандарта;

б) тип оптической геометрии прибора, применяемого для измерения цвета проб;

в) использование (или неиспользование) зеркальной составляющей отраженного светового потока;

г) размер светового пятна (измерительной апертуры) прибора;

д) включена или не включена ультрафиолетовая составляющая;

е) тип и модель спектрофотометра (включая используемые диапазон длин волн и интервал) или колориметра и использованного калибровочного образца;

ж) сочетание «стандартный источник света/ наблюдатель», использованное при расчете колориметрических характеристик;

и) дату испытаний;

к) характеристику проб(ы);

л) особые условия подготовки пробы, например толщина (количество слоев), ориентация, условия кондиционирования;

м) количество усредняемых измерений пробы одного цвета;

н) значение показателя относительной белизны;

п) значение показателя оттенка белизны (если его определяли).

10 Точность и воспроизводимость результатов

10.1 Точность

Пользователи данного метода должны применять стандартные статистические методики для сравнения усредненных результатов испытаний, полученных в пределах одной или разных лабораторий.

10.2 Воспроизводимость

Относительную (неабсолютную) белизну и оттенок текстильных материалов можно определить только в рамках применяемого метода испытаний с учетом того, что расчетные формулы можно использовать для сравнения белизны проб, которые определены как «белые поверхности», не имеют существенных различий по цвету и флуоресценции и белизну которых измеряют на одном и том же приборе практически в одно и то же время.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Метод для стандартного источника света С и двухградусного наблюдателя

Трехцветные колориметры обычно не выполняют вычисления для источника света CIE D_{65} и десятиградусного наблюдателя CIE 1964. Большинство из них производит вычисления для источника света CIE С и двухградусного наблюдателя CIE 1931.

Расчеты белизны и оттенка, выполненные для двухградусного наблюдателя CIE 1931, соответствуют требованиям [1], однако для источника света CIE С данные вычисления не подходят. При использовании трехцветных колориметров и проведении расчетов для источника света CIE С и двухградусного наблюдателя CIE 1931 необходимо использовать формулы, приведенные ниже.

При этом следует иметь в виду, что результаты данных расчетов можно применять только для относительных измерений и сравнивать их только «в стенах одной лаборатории» (см. 8.2, примечания 1 и 2). Использование источника света CIE С для измерений проб, обработанных флуоресцентными отбеливателями, также может привести к результатам, не согласующимся с визуальной оценкой.

Показатель белизны $W_{C,2}$ (для источника света С и двухградусного наблюдателя CIE 1931) вычисляют по формуле

$$W_{C,2} = Y + 800\,(0{,}3101 - x) + 1700\,(0{,}3161 - y), \qquad (A.1)$$

где Y — координата цвета для пробы;

x и y — координаты цветности для пробы;

0,3101 и 0,3161 — соответственно координаты цветности x и y для идеального отражающего изотропного рассеивателя.

Формула справедлива в пределах: $40 < W_{C,2} < 5\,Y - 280$.

Оттенок белизны $T_{C,2}$ (для источника света С и двухградусного наблюдателя CIE 1931) определяют по формуле

$$T_{C,2} = 1000\,(0{,}3101 - x) - 650\,(0{,}3161 - y), \qquad (A.2)$$

где x и y — координаты цветности для пробы;

0,3101 и 0,3161— соответственно координаты цветности x и y для идеального отражающего изотропного рассеивателя.

Формула справедлива в пределах: $-3 < T_{C,2} < 3$.

Если значения $T_{C,2}$ являются положительными, то оттенок белизны материала — зеленоватый, если они отрицательные, то оттенок — красноватый, а если они равны нулю, то оттенок является синеватым (нейтральным) с доминирующей длиной волны 466 нм.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Библиография

[1] Публикация CIE № 15.2—1986 Колориметрия (второе издание)[1)]
[2] Публикация CIE № 17.4—1987 Международный словарь по освещению[1)]
[3] ASTM E 284-96b—1996 Терминология ASTM по внешнему виду (пересмотренное издание)[2)]
[4] ASTM E 308-96—1996 Практика расчета цвета объектов с помощью системы CIE[2)]

[1)] Документ можно приобрести в Центральном офисе Международной комиссии по освещению — МКО (CIE) по адресу: International Commission on Illumination Central Bureau, Kegelgasse 27, A-1030 Vienna, Austria.

[2)] Документ можно приобрести в Американском обществе по испытаниям и материалам по адресу: ASTM, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428-2959, USA.

УДК 677.04.001.4:006.354 ОКС 59.080.01 М09 ОКСТУ 8309

Ключевые слова: материалы текстильные, относительная белизна, показатель белизны, показатель оттенка белизны, инструментальный метод

Редактор *Т.П. Шашина*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *В.А. Варенцова*
Компьютерная верстка *Е.Н. Мартемьяновой*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 29.05.2000. Подписано в печать 17.07.2000. Усл. печ. л. 1,40.
Уч.-изд. л. 0,83. Тираж 210 экз. С 5556. Зак. 642.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", 103062, Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru