ГОСТ Р ИСО 105-J01-99

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Материалы текстильные

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ОКРАСКИ

Часть J01

Общие требования к инструментальному методу измерения цвета поверхности

Издание официальное

БЗ 2-2000/17

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

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. № 842-ст

3 Настоящий стандарт содержит полный аутентичный текст международного стандарта ИСО 105-J01—1997 «Материалы текстильные. Определение устойчивости окраски. Часть J01. Общие требования к инструментальному методу измерения цвета поверхности»

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 1
4 Сущность метода 2
5 Аппаратура 3
6 Методика 4
7 Расчеты колориметрических характеристик 5
8 Отчет об испытаниях 7
Приложение А Методические рекомендации по разрешению проблем, связанных с проведением измерений 7
Приложение Б Библиография 9

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Материалы текстильные

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ОКРАСКИ

Часть J01

Общие требования к инструментальному методу измерения цвета поверхности

Textiles. Tests for colour fastness.
Part J01. General principles for measurement of surface colour

Дата введения 2001—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на текстильные материалы и является основополагающим для инструментальных измерений цвета текстильных материалов. В стандарте установлены основные требования к подготовке и проведению испытаний, связанных с измерением цвета проб по их отражательной способности.

В приложении А изложена методика подготовки и проведения испытаний тестируемых проб с учетом особенностей структуры и свойств текстильных материалов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р ИСО 105-А01—99 Материалы текстильные. Определение устойчивости окраски. Часть А01. Общие требования к проведению испытаний

ИСО 105-В05—93[1] Материалы текстильные. Определение устойчивости окраски. Часть В05. Метод определения и оценка фотохромии

ИСО 139—73[1] Материалы текстильные. Стандартные атмосферные условия для кондиционирования и испытаний

3 Определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **измерение цвета (колориметрических характеристик):** Операция (набор операций) количественного определения цвета (окраски) рабочей пробы с помощью прибора для измерения цвета. Один результат измерения может представлять собой среднее значение нескольких измерений пробы;

3.2 **прибор для измерения цвета:** Оптический прибор (спектрофотометр или колориметр), используемый для измерения относительного количества излучения, отраженного пробой в видимой области спектра в диапазоне длин волн от 360 до 780 нм, но не менее чем от 400 до 700 нм;

3.3 **оптическая геометрия:** Одно из следующих условий освещения/наблюдения в приборе для измерения цвета:

d/0	0/*d*	0/45	45/0

[1] Перевод — во ВНИИКИ.

Издание официальное

определяющее угол, под которым происходит:
освещение образца

d	0	0	45

и/или наблюдение отраженного света

0 (0—10)°	*d*	45	0

где *d* — означает условия диффузного рассеяния;
0 — перпендикулярное направление (обычно от 0° до 10°);
45 ≡ 45° ± 2° — угол и диапазон допустимого отклонения между направлением освещения или наблюдения и перпендикуляром к поверхности пробы.

Примечание — Для большинства текстильных материалов приборы с разной оптической геометрией могут давать различающиеся результаты.

3.4 **область наблюдения (измерительная апертура)** прибора для измерения цвета: Величина (размер и форма) участка поверхности пробы, в пределах которой прибор для измерения цвета может определить цвет пробы за одно измерение;

3.5 **флуоресценция:** Явление поглощения пробой падающего светового потока с определенной длиной волны с последующим излучением пробой светового потока с другой (обычно большей) длиной волны;

3.6 **отражательная способность:** Отношение потока отраженного излучения (или светового потока) к падающему потоку излучения при заданных условиях;

3.7 **коэффициент отражения:** Отношение потока излучения, отраженного от тестируемой пробы, к потоку, отраженному от идеального отражающего рассеивателя (белого калибровочного образца) при одной и той же оптической геометрии и спектральных условиях измерения;

3.8 **зеркальное отражение:** Отражение без рассеивания в соответствии с законами оптического отражения, подобное отражению от зеркальной поверхности;

3.9 **калибровка:** Измерение цвета одного или более калибровочных образцов прибором для измерения цвета в целях расчета набора поправочных коэффициентов, используемых при последующих измерениях пробы.

Примечание — Начальная калибровка выполняется изготовителем прибора при его выпуске в порядке, установленном национальными метрологическими службами.

3.10 **калибровочный образец (эталон)**[1] «*»: Материал со стабильными во времени колориметрическими (цветовыми) характеристиками или имитирующее такие характеристики приспособление, аттестованные (калиброванные) в установленном порядке[2];

3.11 **контрольная проба**[1] «**»: Материал с известными (определенными) колориметрическими характеристиками, который используют для проверки правильности калибровки прибора для измерения цвета.

4 Сущность метода

Цвет непрозрачных или почти непрозрачных (но неполупрозрачных) материалов измеряют методами, основанными на определении отражательной способности материалов, с дальнейшим представлением результатов измерения цвета в числовом выражении.

---

[1] Уточненные определения терминов помечены символом «*», дополнительные (используемые в тексте стандарта ИСО 105-J01—97, но не выделенные как определения) помечены символом «**».

[2] В зависимости от цветовых характеристик калибровочные образцы могут быть белыми (с отражающей способностью, близкой к идеальному отражателю), черными (с минимальной отражающей способностью — так называемые световые ловушки) или серыми (с промежуточными характеристиками).

Примечания

1 Чтобы получить согласующиеся, надежные и значимые результаты измерения коэффициента отражения, необходимо обеспечить своевременную регулировку и калибровку прибора, а также правильную установку тестируемых проб относительно измерительной апертуры прибора.

2 Выбор конкретной методики измерения цвета зависит от вида тестируемой пробы и типа применяемого прибора. Так как приборы для измерения цвета отличаются друг от друга размерами измерительной апертуры, способом освещения и оптической геометрией, то результаты измерений, полученные с помощью приборов разной конструкции, могут существенно различаться.

5 Аппаратура

5.1 Прибор для измерения цвета по отражательной способности проб

В приборах обычно используют полихроматическое излучение; для нефлуоресцирующих проб допускается применять монохроматическое излучение. Допустимо использовать прибор одной из двух групп:

а) спектрофотометр (обычно с оптической геометрией $d/0$ и полихроматическим излучением). При этом выделение и измерение спектра отражения пробы относительно белого калибровочного образца в спектрофотометре осуществляют через одинаковые интервалы длин волн (обычно через 5, 10 или 20 нм). Полученные данные используют для расчета координат цвета (X, Y, Z) для любой комбинации источника света и стандартного наблюдателя. В некоторых спектрофотометрах (обычно с геометрией $0/d$) пробу освещают монохроматическим светом, а измерение отраженного от нее светового потока проводят через одинаковые интервалы длин волн;

б) колориметр, непосредственно измеряющий координаты цвета (X, Y, Z), благодаря наличию широкополосных фильтров, воспроизводящих кривые сложения для одной из стандартных комбинаций источника света и наблюдателя (обычно C/2°). Однако колориметром невозможно измерить коэффициенты отражения для заданных значений длин волн.

Примечание — Приборы для измерения цвета классифицируют по их оптической геометрии в соответствии с определением (3.3).

В приборах геометрией «$d/0$» (с интегрирующей сферой) пробу освещают косвенным образом, помещая ее в измерительный порт диффузно освещенной сферы, а наблюдение пробы осуществляют под углом от 0° до 10° от нормали к поверхности пробы. Такая конструкция прибора позволяет улавливать весь световой поток, отраженный пробой. Некоторые приборы со сферой и углом наблюдения более 0° имеют ловушку зеркальной составляющей, что позволяет включать или не включать эту составляющую в измеряемый световой поток.

Приборы геометрией «$0/d$ работают на аналогичном принципе, но с обратной направленностью световых потоков. Пробу освещают под углом от 0° до 10° и измеряют световой поток, отраженный от поверхности пробы внутрь сферы. В приборах геометрией «45/0» пробу освещают под углом 45° и измеряют отраженное излучение под углом 0°, а в приборах с геометрией «0/45» — наоборот. Геометрия таких приборов может быть круговой (наблюдение или освещение под углом 45° к поверхности пробы со всех направлений полной окружности) или направленной. Для большинства текстильных материалов оба метода (45/0 или 0/45) дают эквивалентные результаты.

5.2 Белый калибровочный образец, предназначенный для калибровки прибора. Колориметрические данные для конкретного калибровочного образца записаны изготовителем в памяти (вычислительном устройстве) прибора или в программном обеспечении и для калибровки прибора необходимо использовать именно этот конкретный образец, идентифицируемый по его серийному номеру.

5.3 Черный калибровочный образец, который требуется для некоторых приборов, выпускают либо в виде световой ловушки с нулевой отражательной способностью, либо имеющим определенную изготовителем отражательную способность, т. е. калиброванным[1]. В этом случае к нему применимы требования, приведенные в 5.2.

[1] Выпускаются также серые калибровочные образцы, имеющие отражательную способность, соответствующую серому цвету (см. 6.2).

6 Методика

6.1 Общие положения

а) Отбирают и подготавливают пробы, применяя методику отбора и/или кондиционирования в соответствии с 6.3 (см. также приложение А);

б) калибруют прибор для измерения цвета согласно 6.2. В отчете об испытаниях фиксируют данные о методике и результатах измерения каждого калибровочного образца;

в) устанавливают пробу в прибор для измерения цвета, применяя методику, которая требуется для данной тестируемой пробы согласно 6.4 (см. также приложение А);

г) измеряют цвет пробы и регистрируют соответствующие спектральные коэффициенты отражения (или координаты цвета в случае применения колориметра);

д) при необходимости рассчитывают колориметрические величины в соответствии с разделом 7.

6.2 Калибровка

Калибровку прибора для измерения цвета проводят для того, чтобы гарантировать требуемую точность результатов измерений проб в период между калибровками.

В общем случае при калибровке прибора измеряют коэффициент отражения белого калибровочного образца и проводят расчет (с помощью программного обеспечения прибора или отдельного компьютера) поправочных коэффициентов, используемых при последующих измерениях.

Для некоторых приборов в соответствии с инструкцией по эксплуатации дополнительно проводят калибровку на черном и сером калибровочных образцах. Калибровочные образцы должны поддерживаться в первоначальном чистом и неповрежденном состоянии в соответствии с требованиями инструкции изготовителя по их чистке и хранению.

Частота проведения калибровки зависит от типа прибора, условий окружающей среды и требований к точности результатов. В большинстве случаев приемлемым является интервал времени от 2 до 4 ч непрерывной работы.

Правильность калибровки оценивают путем измерения цвета нескольких контрольных проб сразу после калибровки прибора и сравнения полученных колориметрических результатов с данными, установленными для этих проб ранее (контрольными значениями). Калибровку считают правильной, если результаты выполненных измерений совпадают с контрольными значениями в пределах допустимых отклонений. Количество используемых при калибровке контрольных проб и предельный допуск по точности результатов зависят от требований пользователя. Обычно используют от одной до трех контрольных проб и допуск, равный 0,20 ед. ΔE_{CMC} (2 : 1) при источнике D_{65} и десятиградусном наблюдателе.

6.3 Отбор проб

Для получения достоверных и воспроизводимых результатов большое значение имеют такие факторы, как измерительная апертура прибора (площадь измеряемой части пробы), количество измерений, усредняемых для получения итогового результата, правильная установка пробы в прибор, способность пробы характеризовать цвет объекта (рулон ткани, полотна, окрашенная партия изделий) с точки зрения однотонности окраски.

Примечание — Краткое изложение методики отбора проб [1], учитывающей эти требования, приведено в приложении А.

6.4 Подготовка проб

Идеальной для измерения цвета является жесткая, без выраженной фактуры, не чувствительная к физическим воздействиям проба, имеющая однотонную окраску. Так как такие идеальные пробы не могут быть приготовлены из текстильных материалов, то для устранения или уменьшения до приемлемого уровня влияния свойств пробы необходимо использовать специальные методики.

В приложении А описаны такие специальные методики подготовки проб, позволяющие уменьшить влияние следующих специфических свойств текстильных материалов на воспроизводимость и достоверность измерения цвета, а именно:

а) флуоресценция пробы (из-за применения флуоресцентного красителя или оптического отбеливателя) будет оказывать влияние на результаты измерения в зависимости от количества присутствующего флуоресцентного материала, а также от количества и вида светового излучения в ультрафиолетовой и видимой области спектра источника освещения прибора.

Особенно трудно согласовывать результаты измерений, полученных на разных приборах, если у них не предусмотрена калибровка в ультрафиолетовой области спектра. Примером материалов с

такими свойствами являются белые или слабокрашенные материалы, обработанные оптическими отбеливателями;

б) влагосодержание, изменяющее характеристики цвета и внешнего вида текстильных материалов. Длительность кондиционирования до достижения стабильного влагосодержания выбирают в зависимости от типа волокон, строения ткани, используемого красителя и окружающих условий. Примерами материалов, на цвет которых влияет влагосодержание, являются материалы из хлопковых и вискозных волокон;

в) мягкие пробы, склонные к прониканию (образованию «подушки») в измерительную апертуру прибора. Глубина проникания зависит от количества слоев, мягкости материала и давления, приложенного к изнанке пробы. Примерами таких материалов являются волокнистые материалы, пряжа, трикотаж и легкие ткани;

г) частичная прозрачность большинства текстильных материалов, обусловленная их структурой, приводящая к искажению условий наблюдения из-за прохождения части светового потока к подложке или вообще за пределы измерительной апертуры. Примерами таких материалов являются трикотаж, легкие ткани и волокнистые материалы;

д) чувствительность пробы к свету (явление фотохромии) и/или к теплу (явление термохромии). Степень их влияния на результаты измерения цвета зависит от того, насколько выражена эта чувствительность, и от длительности светового и/или теплового воздействия. Фотохромные свойства пробы следует определять согласно ИСО 105-B05;

е) размер пробы и его соотношение с измерительной апертурой прибора. При малых размерах пробы могут потребоваться специальные методы для обеспечения достоверности результатов;

ж) структура поверхности пробы, включая такие характеристики, как наличие ворса, тип переплетения, блеск и глянец. Эти физические характеристики пробы оказывают различное влияние на результаты измерения цвета в зависимости от оптической геометрии прибора. Результаты измерения на приборах с разной оптической геометрией могут отличаться друг от друга. Примерами таких материалов являются ковры, вельвет-корд и намотанная пряжа;

и) неравномерность окраски части пробы в пределах светового пятна (измерительной апертуры) прибора. Примерами таких материалов являются хлопчатобумажная саржа «деним» и кожа.

7 Расчеты колориметрических характеристик

Большая часть расчетов колориметрических характеристик выполняется программным обеспечением прибора для измерения цвета. Обычно пользователям не требуется выполнять эти вычисления самостоятельно.

7.1 Определение координат цвета

Координаты цвета (X, Y, Z) определяют по спектральным данным, и они являются основой для всех колориметрических вычислений. Точность определения значений X, Y, Z по набору спектральных данных зависит от применяемого для расчета диапазона длин волн и интервала измерения, от используемого сочетания «стандартный источник света/наблюдатель» и формул, используемых при вычислениях.

Примечания

1 Для получения сравнимых результатов координаты цвета следует рассчитывать согласно [2]. Если расчеты координат цвета проводят на компьютере, то пользователь должен получить подтверждение от поставщика прибора/программного обеспечения, что данные вычисления выполняются корректно.

2 Для проверки правильности расчетов в компьютер вводят контрольные данные для 100 %-го отражения и рассчитывают координаты цвета. Полученные значения должны совпадать с точностью до второго десятичного знака со значениями координат цвета для проверяемого стандартного источника света согласно таблице 1 [2].

7.2 Расчет колориметрических величин в системе CIE 1976

Значения L^*, a^*, b^*, C^*_{ab} и h_{ab} для контрольной[1)] и тестируемой проб рассчитывают по следующим формулам:

$L^* = 116\ (Y/Y_n)^{1/3} - 16$, если $Y/Y_n > 0{,}008856$,

или

[1)] В данном случае, белого калибровочного эталона.

$L^* = 903{,}3\ (Y/Y_n)$, если $Y/Y_n \le 0{,}008856$;

$a^* = 500\ [f\ (X/X_n) - f\ (Y/Y_n)]$;

$b^* = 200\ [f\ (Y/Y_n) - f\ (Z/Z_n)]$,

где $f\ (X/X_n) = (X/X_n)^{1/3}$, если $X/X_n > 0{,}008856$

или

$f\ (X/X_n) = 7{,}787\ (X/X_n) + 16/116$, если $X/X_n \le 0{,}008856$;

$f\ (Y/Y_n) = (Y/Y_n)^{1/3}$, если $Y/Y_n > 0{,}008856$

или

$f\ (Y/Y_n) = 7{,}787\ (Y/Y_n) + 16/116$, если $Y/Y_n \le 0{,}008856$;

$f\ (Z/Z_n) = (Z/Z_n)^{1/3}$, если $Z/Z_n > 0{,}008856$

или

$f\ (Z/Z_n) = 7{,}787\ (Z/Z_n) + 16/116$, если $Z/Z_n \le 0{,}008856$;

$C^*_{ab} = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$,

$h_{ab} = \mathrm{arctg}\ (b^*/a^*)$ — угол от 0° до 360° при условии, что положительная полуось a^* находится под углом 0°, а положительная полуось b^* — под углом 90°.

Таким образом:

если $a^* > 0$ и $b^* > 0$, то $0° < h_{ab} < 90°$;

если $a^* < 0$ и $b^* > 0$, то $90° < h_{ab} < 180°$;

если $a^* < 0$ и $b^* < 0$, то $180° < h_{ab} < 270°$;

если $a^* > 0$ и $b^* < 0$, то $270° < h_{ab} < 360°$.

В этих формулах X_n, Y_n и Z_n являются координатами цвета белого калибровочного образца при освещении его стандартным источником света. Для дневного света предпочтительным сочетанием «стандартный источник света/наблюдатель» является $D_{65}/10°$.

Таблица 1 — Координаты цвета для разных сочетаний «Стандартный источник света/наблюдатель»

Сочетание «Стандартный источник света/наблюдатель»	Координаты цвета		
	X_n	Y_n	Z_n
Десятиградусный наблюдатель			
A/10°	111,146	100,000	35,200
C/10°	97,285	100,000	116,145
$D_{50}/10°$	96,720	100,000	81,427
$D_{55}/10°$	95,799	100,000	90,926
$D_{65}/10°$	94,811	100,000	107,304
$D_{75}/10°$	94,416	100,000	120,641
F2/10° (холодный белый флуоресцентный свет 4230 K)	103,279	100,000	69,027
F7/10° (дневной флуоресцентный свет 6500K)	95,792	100,000	107,686
F11/10° (включая ультрафиолет 4000 K и TL84[1])	103,863	100,000	65,607
Двухградусный наблюдатель			
A/2°	109,850	100,000	35,585
C/2°	98,074	100,000	118,232
$D_{50}/2°$	96,422	100,000	82,521
$D_{55}/2°$	95,682	100,000	92,149
$D_{65}/2°$	95,047	100,000	108,883
$D_{75}/2°$	94,972	100,000	122,638
F2/2° (холодный белый флуоресцентный свет 4230 K)	99,186	100,000	67,393
F7/2° (дневной флуоресцентный свет 6500 K)	95,041	100,000	108,747
F11/2° (дневной флуоресцентный свет 4000 K и TL84[1])	100,962	100,000	64,350

[1] Торговая марка принадлежит компании Phillips.

В таблице 1 приведены значения колориметрических величин для всех сочетаний «источник освещения/наблюдатель», согласно [2].

8 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;

ж) сочетание «источник(и) освещения/наблюдатель(и)», использованное при расчете колориметрических характеристик;

и) дату испытаний;

к) характеристику проб(ы);

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

м) количество усредняемых измерений пробы одного цвета;

н) результаты измерений.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Методические рекомендации по разрешению проблем, связанных с проведением измерений

А.1 Флуоресценция проб

В прибор, не обладающий способностью точно контролировать поток ультрафиолетовой энергии, направляемой на пробу, между источником света и пробой помещают фильтр, поглощающий ультрафиолетовую часть спектра, что позволит полностью исключить флуоресценцию, вызываемую ультрафиолетовым излучением. Применение данной рекомендации может привести к расхождению с результатами визуальной оценки. Кроме того, данную рекомендацию можно применять только в тех случаях, когда флуоресценция обусловлена именно поглощением ультрафиолетового излучения.

Приборы, контролирующие количество ультрафиолетовой энергии, позволяют получать результаты, которые в большей мере согласуются с результатами визуальной оценки. Если пробы являются флуоресцентными, продолжительность измерения всех проб, которые требуется сравнить между собой, не должна быть более 1 ч, и ни в коем случае нельзя применять для сравнения данные предыдущих измерений (эталоны, базовые пробы и т. д.).

Приборы с интегрирующей сферой вносят в результаты измерения дополнительную погрешность, обусловленную изменением освещения пробы за счет флуоресцентного излучения. Такой погрешности нет у приборов с оптической геометрией 0/45, 45/0 (как имеющей два направления «освещение — наблюдение», так и рандомизированной — кольцевой) [3].

А.2 Влагосодержание проб

Если влагосодержание проб влияет на результаты измерения цвета, то пробы необходимо кондиционировать с тем, чтобы их стабилизировать. Кондиционирование проб следует проводить в помещении или климатической камере с постоянной температурой и влажностью в течение времени, достаточного для того, чтобы все пробы одной выборки имели одинаковую равновесную влажность. Для большинства проб, содержащих хлопковые или иные гигроскопичные волокна, длительность кондиционирования обычно составляет несколько часов, но может меняться в зависимости от условий окружающей среды.

Во время измерений следует поддерживать влагосодержание проб по возможности неизменным. Требования к климатическим условиям для кондиционирования и испытаний приведены в ИСО 139.

А.3 Частичная прозрачность пробы

Большинство текстильных материалов частично прозрачны, что приводит к искажению условий наблюдения из-за прохождения части падающего светового потока к подложке или вообще за пределы измерительной апертуры прибора. Поэтому все пробы из одного вида материала необходимо измерять по одной и той же методике.

Если для измерений имеется достаточное количество материала, то тестируемую пробу складывают из

такого количества слоев, при котором она становится практически непрозрачной. Количество слоев считают достаточным, если при измерении цвета пробы с белой подложкой получают результаты, существенно не отличающиеся от результатов измерения той же пробы, но с черной подложкой.

Для многослойных проб из мягких материалов могут возникнуть дополнительные проблемы (см. А.4) и для них потребуется искать компромиссное решение. В таких случаях можно рекомендовать использовать заданное (одинаковое для всех проб) количество слоев и подложку из белого материала (или плитку), не содержащую оптических отбеливателей, причем всегда использовать подложку из одного и того же материала.

А.4 Мягкость проб

Чтобы избежать прогиба мягких проб в измерительную апертуру прибора, необходимо использовать одну из нижеследующих методик:

а) пробу наматывают или иным способом укрепляют на подложке из достаточно жесткого материала. Подложка должна иметь ахроматический цвет (белый, серый или черный), одинаковый для тестируемых проб, с учетом вышеизложенных требований к непрозрачности (см. А.3). Когда пробу наматывают из пряжи (нити), то необходимо контролировать натяжение, ориентацию и толщину намотки;

б) желательно бесконтактное измерение пробы, если это позволяет конструкция прибора для измерения цвета. Тестируемые пробы должны быть плоскими (без заминов и морщин), с жесткой подложкой и достаточно оптически плотными (непрозрачными);

в) цвет пробы, особенно проб волокон или пряжи, измеряют через стекло на спектрофотометре. При этом необходимо контролировать количество материала и давление прижима пробы к стеклу; при необходимости стекло между измерениями следует протирать. Так как применение стекла может привести к искажению результатов из-за эффекта зеркального отражения, то результаты измерения отражательной способности следует скорректировать, используя формулу

$$R_{\lambda} = \frac{R_g + T_c - 1}{R_g + T_c - 1 - T_d \times R_g + T_d}, \qquad (A.1)$$

где R_{λ} — откорректированный коэффициент отражения без использования стекла, %;

R_g — измеренный коэффициент отражения R с использованием стекла;

T_c — коэффициент пропускания стекла по отношению к коллимированному пучку света (номинально равен 0,92 для измерений на приборах с включением зеркальной составляющей для стекла, имеющего показатель преломления 1,50 и не поглощающего свет);

T_d — коэффициент пропускания стекла по отношению к рассеянному свету (номинально равен 0,87 для стекла, свойства которого описаны выше).

Примечания

1 Все значения R и T фиксируют с точностью до десятичного знака.

2 Если для корректировки влияния стекла данную формулу использовать невозможно, то измерения следует проводить с исключением компоненты зеркального отражения.

А.5 Чувствительность проб к свету или нагреванию

Цвет проб, чувствительных к свету и/или нагреванию, лучше всего измерять на приборе, подвергающем пробу воздействию света в течение минимального интервала времени, когда проводится собственно измерение. К таким приборам относятся приборы, освещающие пробу в импульсном режиме, приборы, оснащенные автоматической заслонкой, а также приборы, в которых освещение пробы осуществляется монохроматическим светом.

Для измерения цвета подобных проб не пригодны приборы, которые сканируют видимую область спектра (для одного измерения требуется несколько секунд).

Подготовка проб должна включать хранение их в темноте до начала испытаний (чтобы снизить до минимума облучение светом).

А.6 Малый размер проб

Для проб малого размера необходимо, чтобы прибор для измерения цвета был оснащен дополнительным приспособлением для измерений с малой поверхности пробы, а также проведение многократных измерений и усреднение результатов.

Следует иметь в виду, что принципиально невозможно правильно измерить цвет проб, размеры которых меньше области наблюдения (светового пятна — измерительной апертуры) прибора.

А.7 Структура поверхности проб

Трудности в измерении цвета проб с явно выраженными физическими характеристиками поверхности прежде всего заключаются в необходимости определить, какое именно физическое свойство интересует пользователя.

Способность прибора отличать цвет от внешнего вида в некоторых ситуациях является преимуществом, например при расчетах рецептур крашения, а в других — недостатком, например при контроле качества.

Если необходимо измерить только цвет проб ворсовых материалов, то наиболее эффективно в этом случае поместить пробу под стекло и приложить к ней достаточное давление для устранения неоднородности структуры поверхности. В этом случае применимы те же требования, которые были описаны при использовании стекла и для испытаний мягких проб.

Если структура поверхности оказывает влияние на вариации цвета в зависимости от ориентации пробы в приборе, то необходимо количество измерений проб выбрать кратным четырем и делать поворот на 90° после каждого измерения. Затем все показания усредняют для получения одного общего набора колориметрических данных.

Примечание — В качестве примера можно привести методику измерения цвета автомобильных тканей [1].

А.8 Неравномерность окраски проб

Если тестируемая проба имеет неравномерную окраску, то для получения достоверных результатов требуется усреднение значений (спектральных данных при использовании спектрофотометра или координат цвета при использовании колориметра). Для этого проводят ряд измерений при одном и том же размере светового пятна, которые усредняют (среднеарифметически) и повторяют измерения на ряде произвольно выбранных участков пробы [1].

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Библиография

[1] SAE J1545—86 Расчет цветовых различий для обивочных материалов, текстильных материалов и цветных отделок[1)]

[2] ASTM E-308—96 Расчет цвета объектов с помощью системы CIE[1)]

[3] Публикация CIE № 15.2 Колориметрия. Второе издание, 1986, раздел 1.4, приложение 8[2)]

[1)] Можно приобрести в Американском обществе по испытаниям и материалам по адресу: ASTM, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19426, USA.

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

УДК 677.04.001.4 : 006.354 ОКС 59.080.01 М09 ОКСТУ 8309

Ключевые слова: материалы текстильные, красители, устойчивость окраски, измерение цвета поверхности по отражательной способности, прибор для измерения цвета, спектрофотометр, колориметр, колориметрические характеристики

Редактор *Т.П. Шашина*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *С.В. Рябовой*

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. 1,12.
Тираж 207 экз. С 5557. Зак. 640.

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