ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 105-Z10— 2012

Материалы текстильные

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ОКРАСКИ

Часть Z10

Определение относительной насыщенности цвета красителя в растворе

ISO 105-Z10:1997
Textiles — Tests for colour fastness— Part Z10: Determination of relative colour strength of dyes in solution
(IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Техническим комитетом ТК 412 «Текстиль», Открытым акционерным обществом «Центральный научно-исследовательский институт комплексной автоматизации легкой промышленности» (ОАО «ЦНИИЛКА») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международного стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Управлением технического регулирования и стандартизации Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 ноября 2012 г. № 1532-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 105-Z10:1997 «Текстиль. Испытания устойчивости окраски. Часть Z10. Определение относительной насыщенности цвета красителя в растворе» (ISO 105-Z10:1997 «Textiles — Tests for colour fastness — Part Z10: Determination of relative colour strength of dyes in solution»).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2004 (пункт 3.5).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru)

© Стандартинформ, 2014

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Сущность метода 2
5 Аппаратура 2
6 Растворители 2
7 Метод 3
8 Прецизионность 4
9 Протокол испытаний 4
Приложение А (справочное) Сведения общего характера 6
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 7

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Материалы текстильные

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ОКРАСКИ

Часть Z10

Определение относительной насыщенности цвета красителя в растворе

Textiles. Tests for colour fastness. Part Z10. Determination of relative colour strength of dyes in solution

Дата введения — 2014—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод для определения насыщенности цвета красителя относительно насыщенности цвета эталонного красителя с помощью спектрофотометрического измерения поглощения растворов красителей.

Примечания

1 Основные требования к данному методу состоят в том, что растворы красителей не должны рассеивать свет и должны подчиняться закону Бугера — Ламберта — Бера, а также иметь идентичные или подобные кривые поглощения испытуемых проб и эталона в видимой части спектра.

2 Идентичные или похожие кривые поглощения обычно получают, когда испытания проводят с целью технологического контроля партий/поставок одного и того же красителя. Этот метод не применяется для оценки красителей с существенно отличающимися кривыми поглощения.

3 Насыщенность цвета красителя не является физической константой, поскольку зависит, например, от среды и метода испытаний. Поэтому определенная с помощью этого метода насыщенность цвета может отличаться от насыщенности цвета, определенной другим образом, например с помощью инструментальной или визуальной оценки окраски.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты. Для датированных ссылок применяют только указанные издания. Для недатированных ссылок применяют самые последние издания (включая изменения и поправки):

ИСО 648:2008 Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки с одной меткой (ISO 648:2008, Laboratory glassware — Single-volume pipettes)

ИСО 1042:1983 Посуда лабораторная стеклянная. Колбы мерные с одной меткой (ISO 1042:1998, Laboratory glassware — One-mark volumetric flasks)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **насыщенность цвета:** Мера способности красителя передавать окраску другим материалам, характеризующаяся его поглощением в видимой части спектра и выраженная в виде значения насыщенности цвета.

Издание официальное

3.2 **относительная насыщенность цвета:** Процентное отношение значения насыщенности цвета пробы по сравнению с насыщенностью цвета эталонного красителя, насыщенность цвета которого составляет 100 %.

Примечание — Так как относительная насыщенность цвета определяется с помощью сравнения с насыщенностью цвета эталонного красителя, принимают, что она остается постоянной. Поэтому важно обеспечить тщательное хранение и контроль эталонного красителя. Многие красители являются гигроскопичными и чувствительными к окислению. Важно защитить эталонный краситель от воздействия света в герметичных контейнерах, не пропускающих влагу.

3.3 **значение насыщенности цвета:** Коэффициент поглощения при максимальном поглощении эталонного красителя.

Примечание — Насыщенность цвета традиционно является цветовым понятием, которое определяется в основном с помощью визуальной оценки. Поэтому насыщенность цвета, определяемая с помощью инструментов, не должна противоречить данным визуальной оценки. Противоречия не возникает, когда сравниваемые пробы демонстрируют зависимые от концентрации различия только при поглощении, т. е. их кривые поглощения в видимой части спектра идентичны, когда интенсивность кривых поглощения одинакова или имеет незначительные отличия.

Если кривые поглощения имеют более существенные различия (разница оттенка), то лучшая зависимость может быть получена с помощью визуальной оценки в случае, когда в качестве значения насыщенности цвета используется взвешенное суммарное поглощение в видимой части спектра.

4 Сущность метода

Подготавливают растворы испытуемого и эталонного красителей. Определяют способность к поглощению или определяемое из нее значения насыщенности цвета.

Относительную насыщенность цвета F_S, %, определяют с помощью следующей формулы:

$$F_S = \frac{f_{k2}}{f_{k1}} 100, \quad (1)$$

где f_{k1} — значение насыщенности цвета эталонного красителя;

f_{k2} — значение насыщенности цвета испытуемого красителя.

5 Аппаратура

5.1 Колбы в соответствии с требованиями ИСО 1042.
5.2 Пипетки в соответствии с требованиями ИСО 648.
5.3 Кюветы.
5.4 Проточные кюветы.
5.5 Аналитические весы.
5.6 Спектрофотометр или колориметр с набором оптических фильтров.

6 Растворители

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — В настоящем стандарте указаны вещества и/или процедуры, которые в случае несоблюдения необходимой предосторожности могут нанести вред здоровью. Здесь рассматривается только техническая пригодность, что не снимает с пользователя юридической ответственности за соблюдение техники безопасности на всех этапах. При разработке настоящего стандарта предполагалось, что исполнение этих требований возлагается на обученный соответствующим образом и опытный персонал.

Примечание — При выборе растворителей важно учитывать следующие аспекты:
- растворимость красителя;
- стабильность растворов;
- воспроизводимость испытания;
- применимость результатов к другим средам или приложениям.

Используемый растворитель выбирают из следующих вариантов:
а) для водорастворимых красителей: вода (деминерализованная);

b) для водонерастворимых красителей:
- метанол, этанол;
- ацетон;
- N-метилпирролидон;
- целлозольв, этиленгликоль-моноэтилэфир;
- смеси вышеназванных растворителей.

Концентрированный исходный (маточный) раствор (см. 7.1.3 и 7.1.4) разбавляют одинаковыми растворителями. Исходную дисперсию растворяют в органических растворителях, а затем разбавляют. Для повышения стабильности и воспроизводимости рекомендуется использовать следующие добавки:

a) для регулирования pH:
- кислоты (например, серную кислоту, уксусную кислоту);
- основания (например, гидроксид натрия, карбонат натрия);
- буферные системы;

b) для предотвращения влияния нежелательных металлических ионов:
- связывающие агенты;

c) агенты с дезагрегационным действием в воде.
- поверхностно-активные вещества, в основном продукты присоединения оксида этилена к алканолам (алифатическим спиртам);

d) другие добавки:
- диспергирующие агенты;
- антиоксиданты.

7 Метод

7.1 Подготовка растворов для измерения

7.1.1 Пробы

Пробы сохраняют в герметичных контейнерах во избежание ошибочных результатов вследствие потери или накопления влаги.

7.1.2 Взвешивание

Взвешивают не менее 0,5 г; во избежание ошибок, связанных с микронеоднородностями, округляют массу до ближайших 0,0005 г.

ВНИМАНИЕ — Важно удостовериться в том, что поглощение влаги гигроскопичными пробами красителя не приводит к ошибкам взвешивания.

7.1.3 Разведение/растворение

Переносят взвешенный краситель в градуированную колбу, а затем разводят/растворяют его. В общем случае предпочтительно предварительное разведение/растворение примерно в 20 мл растворяющего средства или дополнительного растворителя или вспомогательного средства. Водорастворимые красители предпочтительно растворять под нагревом.

Примечание — Важно убедиться в том, что во время последующего охлаждения предел растворимости не превышен.

Дают отстояться раствору до температуры окружающей среды 20 °С—25 °С. Наполняют градуированную колбу до отметки и гомогенизируют раствор посредством размешивания, поворачивая колбу сверху вниз.

7.1.4 Разбавление

Раствор/дисперсию, приготовленные в соответствии с 7.1.3, разбавляют или растворяют таким образом, чтобы максимальное поглощение (минимальное пропускание в самой нижней точке) находилось в диапазоне 10 %—60 % пропускания.

Примечания

1 Во избежание ошибок разбавления не следует использовать пипетки объемом менее 5 мл или градуированные колбы объемом менее 100 мл.

2 В случае коммерческих красителей соответствующие концентрации для измерений находятся в диапазоне от 10 до 100 мг/л на 10 мм длины оптического пути кюветы, а в случае более короткой длины — в пропорционально большем диапазоне.

7.2 Измерения и оценка

Измерения выполняют как можно быстрее после подготовки раствора, чтобы избежать влияния изменений раствора.

Примечание — Если измерения красителя проводятся первый раз, рекомендуется подтвердить выполнение отношения (закона Бера) в выбранных условиях (концентрация, растворитель) в диапазоне концентраций, составляющих 0,5—2,0 от реально используемой концентрации.

В случае чувствительных к свету растворов применяют подходящую методику, например с использованием затемненных колб или работая в затемненных помещениях.

Примечание — В определенных случаях на измеряемый раствор может отрицательно влиять световая энергия источника, находящегося в измерительном инструменте.

7.2.1 Измерения

Измеряют поглощение раствора в кюветах с идентичной длиной оптического пути (обычно 5 или 10 мм). Разница поглощения пробы и эталона не должна превышать 30 %, чтобы минимизировать воздействие изменений ответной спектрофотометрической реакции в сравнительно широком диапазоне концентраций. В зависимости от используемого измерительного инструмента поглощение A раствора красителя получают непосредственно как измеренный результат (двулучевой спектрофотометр с одновременным измерением идентичных кювет, наполненных растворителем, используемым для разбавления, или однолучевой инструмент, предварительно откалиброванный с помощью кюветы, содержащей растворитель), или вычисляют как разницу между поглощением раствора красителя A_R и пустым значением A_B (измерение растворителя)

$$A = A_R - A_B. \tag{2}$$

7.2.2 Расчет

Расчет основан на законе Бера с применением следующей формулы:

$$A = \log_{10}(1/t) = \varepsilon cd, \tag{3}$$

где A — поглощение;

t — пропускание (десятичная дробь, 0—1,0);

ε — удельный коэффициент поглощения, см^2/г;

c — концентрация красителя, г/см^3;

d — длина оптического пути кюветы, см.

7.2.3 Относительная насыщенность цвета

Относительную насыщенность цвета вычисляют с помощью следующей формулы:

$$F_S = \varepsilon_2/\varepsilon_1\ 100 \tag{4}$$

или подставляя значения из предыдущего уравнения:

$$F_S = \frac{A_2 C_1}{A_1 C_2}\ 100, \tag{5}$$

где индекс 1 обозначает эталонный краситель, а индекс 2 — испытуемый краситель.

Если измеренные концентрации равны, получают следующее упрощенное уравнение:

$$F_S = \frac{A_2}{A_1}\ 100. \tag{6}$$

Если используются другие значения насыщенности цвета, их вычисляют соответствующим образом.

8 Прецизионность

Коэффициент вариации для измерений при одних и тех же условиях (условиях повторяемости) приблизительно равен 0,2 %—0,5 %. Следовательно, это составляет неопределенность примерно 0,4 %—1,0 % для отдельного измерения с доверительным уровнем вероятности 95 %. Для неопределенности измерений в различных условиях (разные испытательные площадки, условия воспроизводимости) нужно принимать, по меньшей мере, двукратные значения этих величин.

9 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен содержать следующие сведения:

a) ссылку на настоящий стандарт;

b) тип и обозначение испытуемой пробы и эталонного красителя;

c) значение относительной насыщенности цвета.

Примечание — Полный протокол испытаний, требующийся, например, в спорных случаях, может содержать следующие дополнительные сведения:

a) дату проведения испытания;
b) массу красителя;
c) используемый растворитель;
d) условия растворения (например, концентрация, температура);
e) коэффициент разведения;
f) концентрацию и температуру измеряемого раствора;
g) измерительный инструмент, т. е. тип и ширина полосы;
h) длину оптического пути кюветы;
i) длину волны;
j) значение насыщенности цвета.

Приложение А
(справочное)

Сведения общего характера

Целью настоящего стандарта является описание простого и удобного метода определения насыщенности цвета на основе измерения поглощения растворами красителей. Инструментальные методы такого типа применяются в течение длительного времени, накоплен большой практический опыт. Здесь можно упомянуть следующие публикации Международного совета по технологиям цветопередачи (ISCC):

a) Общий метод определения относительной концентрации красителя с помощью спектрофотометрического измерения пропускания [General procedure for the determination of relative dye strength by spectrophotometric transmittance measurement (report of the ICSS): Kuehni R.G., Text. Chem. Colorist 4 (1972), 133];

b) Сложности при подготовке растворов красителей для точного измерения концентрации [Difficulties in preparing dye solutions for accurate strength measurement. Commerford T.R. Text. Chem. Colorist, 6 (1974), 14].

c) Воспроизводимость оценки концентрации красителя посредством спектрофотометрического измерения пропускания [Reproducibility of dye strength evaluation by spectrophotometric transmission measurement (report of the ISCC): Sweeny C.D., Text. Chem. Colorist, 8 (1976), 31].

Относительная насыщенность цвета, как правило, определяется посредством сравнения растворов красителей, приготовленных из испытуемого красителя и эталонного красителя той же интенсивности. Относительная насыщенность цвета представляет собой обратное отношение концентраций красителя, выраженное в процентах, при значении насыщенности цвета эталонного красителя, равном 100 %. Следовательно, эта величина связана с методом измерения и не является физической константой красителя.

В соответствии с этим базовым определением значение насыщенности цвета имеет смысл только в очень узких пределах. Оно зависит от условий приготовления красителя (субстрат, условия окраски, концентрации) и их оценки. В прошлом оценка интенсивности цвета в основном выполнялась с помощью визуальных методов и, таким образом, была очень субъективной. Это было особенно верно для часто присутствующих различий тона. Кроме того, все более широко применяющиеся инструментальные методы (измерение отражения) до настоящего времени не могли устранить неопределенность оценки (вследствие разницы оттенка), хотя критерии оценки были модифицированы с тем, чтобы обеспечить как можно лучшую согласованность с визуальной оценкой. Таким образом, по-прежнему существуют неопределенности «правильного» определения насыщенности цвета.

Несмотря на эти общие ограничения в ряде случаев удобно опираться на единую насыщенность цвета, особенно, если чувствительность к условиям применения сравнительно низкая, и если измерения раствора приводят к сравнимым результатам. Поэтому определение насыщенности цвета в растворе имеет практическую ценность из-за существенного преимущества, обеспечиваемого более высокой точностью (воспроизводимостью) при малых затратах. Достоверность результата необходимо контролировать путем сравнения с оценкой, проведенной другим методом. Если это выполнено для одного отдельного красителя и подтверждена сравнимость, то метод, как правило, можно успешно применять. Несмотря на это всегда необходим критический анализ результата в отношении такой сравнимости.

В целом верно, что в случае красителей, полностью поглощаемых субстратом в процессе окрашивания, получают хорошие результаты сравнения. Это в основном имеет место для кислотных, основных и дисперсных красителей. С другой стороны, нужна осторожность, если красители демонстрируют неполное экстрагирование или фиксацию, например прямые или реактивные красители, особенно с изменениями в составе. В целом данный метод не ограничен определенными классами красителей или субстратов.

Сравнимость результатов является важнейшим условием выбора растворителя или добавок. Из опыта известно, что часто не существует зависимости от конкретного растворителя, поэтому следует учитывать и другие аспекты, например токсикологические свойства.

Относительно воспроизводимости можно сказать следующее. Коэффициент вариации измерений при одних и тех же условиях (повторяемых условиях) составляет примерно 0,2 %—0,5 %. Следовательно, это соответствует неопределенности конкретного измерения 0,4 %—1,0 % с доверительным уровнем вероятности 95 %, которая может быть уменьшена посредством повторных измерений (n повторов) в соответствии с коэффициентом $1/n^{1/2}$. В случае неопределенности измерений при разных условиях (различные испытательные площадки) нужно принимать, по меньшей мере, двукратные значения этих величин.

Насыщенность цвета приобретает особое значение при сравнении красителей с различными кривыми спектрального поглощения. Поскольку насыщенность цвета связана с визуальной оценкой, которая не может быть описана точно и однозначно при помощи колориметрии, оценка при максимальном поглощении часто неприменима в случае различных оттенков, так как на визуальное восприятие также влияет поглощение в остальных видимых частях спектра. Это особенно верно при оценке окрашенного субстрата, однако по аналогии также и при оценке раство-

ров красителей (с соответствующими различиями в кривых поглощения), поэтому учет таких различий поглощения может обеспечить лучшую взаимосвязь с визуальной оценкой.

Таким образом, если используется суммарное поглощение в видимой части спектра, как правило, применяются весовые коэффициенты, соответствующие функциям цветового согласования *x*, *y*, *z*. Однако в настоящее время имеется только ограниченный опыт, касающийся преимуществ и недостатков умножения на весовые коэффициенты. Это влияние особенно очевидно в случае желтых оттенков, которые могут давать существенно различающиеся результаты при относительно небольших различиях тона в зависимости от критериев оценки.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
ИСО 648:1977	MOD	ГОСТ 29169—91 (ИСО 648—77) «Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки с одной отметкой»
ИСО 1042.1983	MOD	ГОСТ 1770—74 (ИСО 1042—83, ИСО 4788—80) «Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия»
Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов: - MOD — модифицированные стандарты.		

УДК 687.1:006.354 ОКС 59.080.01 М09

Ключевые слова: текстиль, красители, насыщенность цвета, относительная насыщенность цвета, значение насыщенности цвета, измерения и оценка, прецизионность

Редактор *О.А. Стояновская*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *И.А Налейкиной*

Сдано в набор 06.02.2014. Подписано в печать 17.02.2014. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,95. Тираж 62 экз. Зак. 242.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru