

ГОСТ 16873—92  
(ИСО 787-1—82)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

---

# ПИГМЕНТЫ И НАПОЛНИТЕЛИ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ

## МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦВЕТА И БЕЛИЗНЫ

Издание официальное

БЗ 1—2005



Москва  
Стандартинформ  
2007

## ПИГМЕНТЫ И НАПОЛНИТЕЛИ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ

## Методы определения цвета и белизны

Inorganic pigments and extenders.  
Methods for colour and whiteness determination

ГОСТ  
16873—92

(ИСО 787-1—82)

МКС 87.060.10  
ОКСТУ 2320

Дата введения 01.07.93

Настоящий стандарт распространяется на неорганические пигменты и наполнители и устанавливает визуальные методы определения цвета и инструментальный метод определения цвета и белизны.

Требования, отражающие потребности народного хозяйства, выделены курсивом.

### 1. ВИЗУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ

1.1. Настоящий стандарт устанавливает общий метод сравнения цвета испытуемого цветового пигмента с цветом согласованного (контрольного) образца.

1.2. Допускается применение любого из описанных в разд. 6 методов сравнения цвета, но основным является метод с использованием пастотерки.

*Примечание.* Если общий метод может быть применен при испытании пигмента или наполнителя, то в стандарте на конкретный пигмент или наполнитель следует дать ссылку на настоящий стандарт с указанием всех отступлений, внесенных в общий метод с учетом специфических свойств испытуемого пигмента или наполнителя. Если общий метод не может быть применен, то в стандарте на конкретный пигмент или наполнитель должен быть указан метод сравнения цвета.

### 2. ССЫЛКИ

ГОСТ 5791—81\* Масло льняное техническое. Технические условия

ГОСТ 9980.2—86 (ИСО 842—84, ИСО 1512—74, ИСО 1513—80) Материалы лакокрасочные. Отбор проб для испытаний

ГОСТ 29319—92 (ИСО 3668—76) Материалы лакокрасочные. Метод визуального сравнения цвета

### 3. МАТЕРИАЛЫ

Вид связующего должен быть согласован с заинтересованными сторонами. Если связующее не установлено или не согласовано, то используется льняное рафинированное масло по ГОСТ 5791.

3.1. *Масло льняное рафинированное отбеленное, цвет масла по йодометрической шкале должен быть не более 20 мг йода.*

3.2. *Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.*

3.3. *Глицерин по ГОСТ 6259.*

\* Допускается применение стандарта до прямого применения международного стандарта ИСО 150.

3.4. Желатинофотографический раствор с массовой долей желатина 1 %.

3.5. Смесь глицерина с раствором желатины готовят следующим образом: к 100 см<sup>3</sup> раствора желатины с массовой долей 1 % прибавляют 1,6 см<sup>3</sup> глицерина и тщательно перемешивают. Полученная смесь пригодна для применения в течение двух суток.

#### 4. АППАРАТУРА

4.1. Шпатель со стальным лезвием или из пластмассы длиной 140—150 мм, шириной в самом широком месте — 20—25 мм, в самом узком месте — 12,5 мм. *Шпатель металлический.*

4.2. Пластина минимальными размерами 150 × 50 мм. Выбирается в соответствии с используемым связующим и методом сравнения цвета. Если используется стеклянная пластина, то она должна быть прозрачной и бесцветной. *Пластины стеклянные специального назначения по ТУ 21—0284461—058.*

4.3. Бюретка, обеспечивающая содержание в 1 см<sup>3</sup> связующего 35 капель. *Бюретка б—2—5 по НТД.*

4.4.1. Автоматическая пастотерка с дисками из шлифованного стекла диаметром 180—250 мм, желательна с водяным охлаждением, к которой может быть приложена переменная, но определенная сила приблизительно до 1 кН. Скорость вращения приводного стеклянного диска — 70—120 об/мин. Пастотерка должна иметь устройство для предварительной установки оборотов, кратных 25. *Машина автоматическая для перетира паст типа МАПП-1.*

*Примечание.* При отсутствии водяного охлаждения необходимо следить за тем, чтобы в процессе диспергирования температура не изменялась.

4.4.2. Курант диаметром 70—75 мм или *диаметром 60—80 мм.*

4.5. Плита мраморная, гранитная или стеклянная (при отсутствии автоматической пастотерки).

4.6. *Цветоизмерительные приборы типа спектроколориметров «Радуга-2», «Спектротон», «Пульсар», колориметр отражения КО-1, компараторы цвета типа КЦ-2, КЦ-3, спектрофотометры типа СФ-28 и другие цветоизмерительные приборы, позволяющие измерять координаты цвета и другие цветовые характеристики в системе XYZ МКО 1931 и CIE LAB при геометрии освещения и наблюдения диффузное/нормальное и источнике света С по ГОСТ 7721.*

4.7. *Весы лабораторные общего назначения по ГОСТ 24104\* 2-го и 3-го классов точности с наибольшими пределами взвешивания 200 и 1000 г соответственно.*

4.8. *Чашка выпарительная 2 по ГОСТ 9147.*

4.9. *Ступка 1 по ГОСТ 9147.*

4.10. *Пестик 1 по ГОСТ 9147.*

4.11. *Кисть типа КФ-25 по ГОСТ 10597.*

4.12. *Бумага чертежная по ГОСТ 597.*

4.13. *Контрольные образцы цвета и белизны пигментов и наполнителей, утвержденные в установленном порядке (образцы сравнения).*

#### 5. ОТБОР ПРОБ

Отбор проб для испытания проводят по ГОСТ 9980.2.

#### 6. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ

##### 6.1. Метод с использованием автоматической пастотерки

###### 6.1.1. Масса пигмента

Взвешивают с точностью до 1 мг определенное количество пигмента, при смешивании которого с соответствующим количеством связующего образуется паста, которая должна заполнять всю поверхность дисков.

*Навеску пигмента берут в соответствии со значениями маслосъемкости по таблице. Маслосъемкость предварительно определяют по ГОСТ 21118.8, разд. 1.*

\* С 1 июля 2002 г. введен в действие ГОСТ 24104—2001.

### С. 3 ГОСТ 16873—92

| Маслоемкость пигмента, см <sup>3</sup> /100 г пигмента | Масса навески пигмента |
|--------------------------------------------------------|------------------------|
| Менее 25                                               | 1,00                   |
| 25—65                                                  | 0,30                   |
| Более 65                                               | 0,10                   |

#### 6.1.2. Приготовление пасты

Навеску испытуемого пигмента помещают на нижний диск пастотерки или машины типа МНПП-1 (п. 4.4.1), из бюретки на лезвие шпателя (п. 4.1.1) отбирают избыточное количество связующего и с помощью этого лезвия смешивают пигмент со связующим до образования однородной пасты. *Количество масла должно быть указано в нормативно-технической документации на пигмент.* Пасту наносят полосой шириной 50 мм посередине между центром и краем нижнего диска, и тщательно вытирают шпатель о края верхнего диска. Закрывают диски и растирают пасту в несколько циклов по 50 оборотов с силой 1 кН. После каждой стадии собирают пасту шпателем и наносят полосой шириной 50 мм на нижний диск.

*Перетир пигментной пасты производят при полной нагрузке машины за четыре цикла.*

**П р и м е ч а н и е.** Приложенная сила и число стадий зависят от природы испытуемого образца и должны быть одинаковыми для испытуемого и согласованного образцов.

По окончании диспергирования добавляют еще несколько капель связующего для получения одинаковой консистенции пасты и материала, находящегося на дисках и диспергируют пасту еще в течение 25 оборотов. После этого собирают пасту с дисков пастотерки и сохраняют в выпарительной чашке.

Контрольную пасту утвержденного образца готовят описанным выше способом аналогичной консистенции.

#### 6.1.3. Сравнение цвета

Испытуемую и контрольную пасты наносят на стеклянную пластину шпателем в виде двух соприкасающихся полос шириной не менее 25 мм и длиной не менее 40 мм. *При двух утвержденных образцах полоска пасты испытуемого пигмента располагается между полосками пасты контрольных образцов.* *Сравнивают цвет,* изучая поверхность обеих полосок при рассеянном дневном свете через стекло сразу же после нанесения в соответствии с ГОСТ 29319. При отсутствии хорошего дневного освещения для сравнения используют искусственный дневной свет.

*Цвет накрások сравнивают при аналогичных условиях освещения.*

**П р и м е ч а н и е.** По согласованию с заинтересованными сторонами сравнение цвета можно проводить с помощью колориметра.

*При одном контрольном образце цвет пасты или накрások образца испытуемого пигмента должен соответствовать цвету пасты или накрások контрольного образца.*

*При двух контрольных образцах цвет пасты или накрások образца испытуемого пигмента должен быть в пределах допустимых отклонений, установленных контрольными образцами.*

### 6.2. Метод с использованием куранта или шпателя

#### 6.2.1. Масса пигмента

0,1—1,0 г (в зависимости от маслоемкости) испытуемого пигмента взвешивают с точностью до третьего десятичного знака.

#### 6.2.2. Приготовление пасты

Взвешенный пигмент помещают на стеклянную или мраморную плиту (п. 4.5), отбирают из бюретки (п. 4.3) на лезвие шпателя (п. 4.1) избыточное количество связующего (п. 6.1.2) и с помощью этого лезвия смешивают пигмент и связующее до получения однородной пасты.

*Количество масла — по п. 6.1.2.*

После равномерного смешения пигмента и связующего пасту растирают с помощью шпателя или куранта, производя движение вперед и назад. В результате паста должна быть распределена на площади размером 200 × 75 мм. После 100 растираний (каждое включает движение вперед и назад), собирают смесь пигмента и связующего в центре плиты и убеждаются в отсутствии на лезвии шпателя неизмельченного пигмента.

Повторяют еще 100 движений шпателем или курантом, затем добавляют несколько капель связующего для получения соответствующей консистенции. Пасту перемешивают до получения однородной смеси. Пасту собирают и сохраняют, а плиту тщательно очищают. Контрольную пасту утвержденного образца готовят описанным выше способом аналогичной консистенции.

#### 6.2.2.а. Приготовление окраски

2,00 г пигмента или наполнителя взвешивают с погрешностью не более 0,01 г, помещают на мраморную или гранитную плиту или в фарфоровую ступку, прибавляют смесь глицерина с раствором желатинины температурой 25 °С—30 °С. Количество смеси должно быть указано в нормативно-технической документации на пигмент или наполнитель. Смесь перетирают курантом на плите около 2 мин (60 возвратно-поступательных движений курантом). Через каждые 20 движений смесь собирают шпателем на середину занятой площади. Допускается перетирать смесь пестиком в ступке приблизительно 5 мин или на пастотерке по п. 6.1.2.

Полученную смесь при помощи шпателя или кисти наносят на чертежную бумагу. Шпателем смесь наносят в один слой и высушивают при комнатной температуре до полного высыхания не менее 3 ч. Кистью смесь наносят до полного укрытия, подсушивая каждый слой при комнатной температуре в течение 3—5 мин.

Аналогично готовят окраску из одного или двух контрольных образцов цвета пигмента или наполнителя.

#### 6.2.3. Сравнение цвета

Сравнивают цвета испытуемого и утвержденного образцов, как указано в п. 6.1.3.

## 7. ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ

Протокол испытания должен содержать следующие данные:

- тип и марку испытуемого пигмента;
- ссылку на настоящий стандарт;
- использованное связующее;
- использованный метод испытания (с использованием пастотерки, куранта или шпателя);
- подробное описание метода сравнения цвета (п. 6.1.3);
- результат испытания (соответствует цвет испытуемого образца цвету согласованного образца или отличается от него);
- любое отклонение (согласованное или нет) от приведенной методики испытания;
- дату проведения испытания.

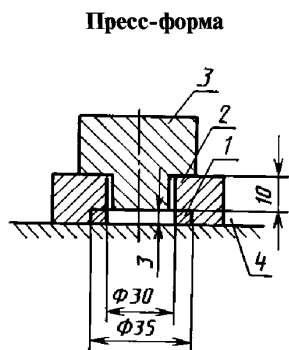
## 8. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ МЕТОД

Инструментальный метод заключается в измерении при расчете координат цвета, цветовых характеристик и белизны образца испытуемого пигмента или наполнителя и сравнении их с аналогичными характеристиками контрольных образцов цвета. Формулы расчета координат цвета, цветовых характеристик, цветовых различий и белизны даны в приложении.

### 8.1. Проведение испытания

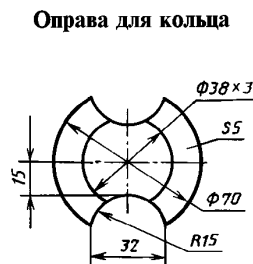
- 8.1.1. Светоизмерительные приборы — по п. 4.6.
- 8.1.2. Приготовление пасты — по п. 6.1.2; 6.2.2.
- 8.1.3. Приготовление окраски — по п. 6.2.2.а.
- 8.1.4. Прессование порошкообразных образцов

На гладкую поверхность пластины из оргстекла (черт. 1), покрытую калькой, ставят стальное кольцо с формой, засыпают пигмент (наполнитель) до верхнего уровня формы и прессуют стальным стержнем-пуансоном на лабораторном прессе под давлением  $(14,7 \pm 0,5)$  МПа. Допускается запрессовка образца вручную. При необходимости перед измерением кольцо помещают в оправу (черт. 2) из винипласта или другого материала. Поверхность запрессованного образца должна быть ровной, гладкой без видимых дефектов.



1 — кольцо; 2 — форма; 3 — пуансон; 4 — калка

Черт. 1



Черт. 2

8.1.5. Измерение цветовых характеристик, цветовых различий и белизны образца испытуемого пигмента или наполнителя и подготовка прибора к работе проводится в соответствии с инструкцией по эксплуатации, прилагаемой к цветоизмерительным приборам, — по п. 4.6.

За результат измерения принимают среднearифметическое результатов двух последовательных измерений образца.

Допускаемая абсолютная суммарная погрешность определения цветовых различий и белизны для каждого конкретного пигмента или наполнителя должно быть указано в нормативно-технической документации на пигмент или наполнитель.

8.1.6. Тип прибора, вид цветовых характеристик и цветовых различий, контрольные образцы, необходимость учета или исключения зеркальной составляющей при измерении должна быть указана в нормативно-технической документации на пигмент или наполнитель.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
Справочное

**ФОРМУЛЫ РАСЧЕТА КООРДИНАТ ЦВЕТА, ЦВЕТОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК, ЦВЕТОВЫХ РАЗЛИЧИЙ И БЕЛИЗНЫ**

1. Координаты цвета  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  в системе  $XYZ$  рассчитывают по формулам:

$$X = \sum_{\lambda} E(\lambda) \bar{x}(\lambda) \rho(\lambda) \Delta\lambda,$$

$$Y = \sum_{\lambda} E(\lambda) \bar{y}(\lambda) \rho(\lambda) \Delta\lambda,$$

$$Z = \sum_{\lambda} E(\lambda) \bar{z}(\lambda) \rho(\lambda) \Delta\lambda,$$

где  $E(\lambda)$  — спектральная плотность потока излучения стандартного источника света  $C$  в относительных единицах;

$\bar{x}(\lambda)$ ,  $\bar{y}(\lambda)$ ,  $\bar{z}(\lambda)$  — функции сложения цветов;

$\rho(\lambda)$  — спектральные апертурные коэффициенты отражения;

$\Delta\lambda$  — ширина спектрального интервала.

2. Координаты цветности  $x$ ,  $y$  в системе  $XYZ$  рассчитывают по формулам

$$x = \frac{X}{X + Y + Z}; \quad y = \frac{Y}{X + Y + Z}.$$

3. Координаты цвета  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  в системе  $XYZ$  рассчитывают по формулам:

$$L^* = 25 \left( 100 \frac{Y}{Y_0} \right)^{1/3} - 16,$$

$$a^* = 500 \left[ \left( \frac{X}{X_0} \right)^{1/3} - \left( \frac{Y}{Y_0} \right)^{1/3} \right],$$

$$b^* = 200 \left[ \left( \frac{Y}{Y_0} \right)^{1/3} - \left( \frac{Z}{Z_0} \right)^{1/3} \right]$$

при ( $1 \leq Y \leq 100$ ),

где  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  — координаты цвета образца в системе  $XYZ$ ;

$$\left. \begin{array}{l} X_0 = 98,04 \\ Y_0 = 100,00 \\ Z_0 = 118,10 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{координаты цвета идеально белой} \\ \text{поверхности при источнике света } C \\ \text{в системе } XYZ. \end{array}$$

4. Светлота  $L^*$  в системе  $CIELAB$  соответствует координате  $L^*$ .

5. Насыщенность  $C_{ab}^*$  вычисляют по формуле

$$C_{ab}^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}.$$

6. Цветовой тон  $h_{ab}$  (в значениях угла от 0 до 360°) рассчитывают по формуле

$$h_{ab} = \arctg \frac{b^*}{a^*}.$$

7. Полное цветовое различие  $\Delta E_{ab}^*$  между двумя цветами — геометрическое расстояние между двумя точками, обозначающими местоположение сравниваемых цветов в цветовом пространстве  $CIELAB$ , которое рассчитывают по формуле

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

где  $\Delta L^* = L_{и}^* - L_{ср}^*$ ;  $\Delta a^* = a_{и}^* - a_{ср}^*$ ;  $\Delta b^* = b_{и}^* - b_{ср}^*$ ;

$L_{и}^*$ ,  $a_{и}^*$ ,  $b_{и}^*$  — координаты цвета испытуемого образца;

$L_{ср}^*$ ,  $a_{ср}^*$ ,  $b_{ср}^*$  — координаты цвета контрольного образца.

### 8. Различия по светлоте

Различия по светлоте между испытуемым образцом и образцом сравнения  $\Delta L^*$  рассчитывают по формуле

$$\Delta L^* = L_{и}^* - L_{ср}^*.$$

### 9. Различия по насыщенности

Различия по насыщенности между испытуемым образцом и образцом сравнения  $\Delta C_{ab}^*$  рассчитывают по формуле

$$\Delta C_{ab}^* = C_{ab, и}^* - C_{ab, ср}^*.$$

### 10. Различия по цветовому тону

Различия по цветовому тону между испытуемым образцом и образцом сравнения  $\Delta H_{ab}^*$  рассчитывают по формуле

$$\Delta H_{ab}^* = k_H [(\Delta E_{ab}^*)^2 - (\Delta L^*)^2 - (\Delta C_{ab}^*)^2]^{1/2},$$

где

$$k_H = +1 \text{ для } (a_{ср}^* b_{и}^* - a_{и}^* b_{ср}^*) \geq 0;$$

$$k_H = -1 \text{ для } (a_{ср}^* b_{и}^* - a_{и}^* b_{ср}^*) < 0.$$

### 11. Цветовые различия испытуемых образцов светлых тонов

Цветовые различия испытуемых образцов светлых тонов должны быть установлены с использованием  $\Delta E_{ab}^*$ ,  $\Delta L^*$ ,  $\Delta a^*$  и  $\Delta b^*$  вместо  $\Delta C_{ab}^*$  и  $\Delta H_{ab}^*$ .

### 12. Белизна

Белизну  $W$  рассчитывают по формуле

$$W = 100 - \Delta E_{ab}^*,$$

где  $\Delta E_{ab}^*$  — полное цветовое различие между испытуемым образцом и идеально белой поверхностью.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Челябинским филиалом НИПРОИНС и ТК 221
2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 30.03.92 № 314  
Разделы 1—7 настоящего стандарта подготовлены методом прямого применения международного стандарта ИСО 787-1—82 «Общие методы испытаний пигментов и наполнителей. Сравнение цвета пигментов»
3. ВЗАМЕН ГОСТ 16873—78
4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

| Обозначение НТД, на который дана ссылка | Номер пункта   |
|-----------------------------------------|----------------|
| ГОСТ 597—73                             | 4.12           |
| ГОСТ 5791—81                            | 3.1            |
| ГОСТ 6259—75                            | 3.3            |
| ГОСТ 6709—72                            | 3.2            |
| ГОСТ 7721—89                            | 4.6            |
| ГОСТ 9147—80                            | 4.8; 4.9; 4.10 |
| ГОСТ 9980.2—86                          | 5              |
| ГОСТ 10597—87                           | 4.11           |
| ГОСТ 21119.8—75                         | 6.11           |
| ГОСТ 24104—88                           | 4.7            |
| ГОСТ 29319—92                           | 2              |

5. ПЕРЕИЗДАНИЕ. Август 2007 г.

Редактор *М.И. Максимова*  
Технический редактор *Н.С. Гришанова*  
Корректор *Р.А. Ментова*  
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 22.08.2007. Подписано в печать 30.08.2007. Формат 60 × 84 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,70. Тираж 60 экз. Зак. 678.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.  
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru  
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ  
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6