

---

---

**Краски и лаки. Определение  
плотности.**

**Часть 3.**

**Осцилляционный метод**

*Paints and varnishes — Determination of density —*

*Part 3: Oscillation method*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 2811-3:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8c882963-3e9c-45c4-8560-eeddccd7fe3e/iso-2811-3-2011>

Ответственность за подготовку русской версии несёт GOST R  
(Российская Федерация) в соответствии со статьёй 18.1 Устава ISO



Ссылочный номер  
ISO 2811-3:2011(R)

### Отказ от ответственности при работе в PDF

Настоящий файл PDF может содержать интегрированные шрифты. В соответствии с условиями лицензирования, принятыми фирмой Adobe, этот файл можно распечатать или смотреть на экране, но его нельзя изменить, пока не будет получена лицензия на интегрированные шрифты и они не будут установлены на компьютере, на котором ведется редактирование. В случае загрузки настоящего файла заинтересованные стороны принимают на себя ответственность за соблюдение лицензионных условий фирмы Adobe. Центральный секретариат ISO не несет никакой ответственности в этом отношении.

Adobe – торговый знак фирмы Adobe Systems Incorporated.

Подробности, относящиеся к программным продуктам, использованные для создания настоящего файла PDF, можно найти в рубрике Общее Info файла; параметры создания PDF были оптимизированы для печати. Были приняты во внимание все меры предосторожности с тем, чтобы обеспечить пригодность настоящего файла для использования комитетами-членами ISO. В редких случаях возникновения проблемы, связанной со сказанным выше, просьба проинформировать Центральный секретариат по адресу, приведенному ниже.

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 2811-3:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8c882963-3e9c-45c4-8560-eeddccd7fe3e/iso-2811-3-2011>



### ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO 2011

Все права сохраняются. Если не указано иное, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без предварительного письменного согласия ISO, которое должно быть получено после запроса о разрешении, направленного по адресу, приведенному ниже, или в комитет-член ISO в стране запрашивающей стороны.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Опубликовано в Швейцарии

## Содержание

Страница

Предисловие.....	iv
1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки .....	1
3 Термины и определения .....	1
4 Сущность метода.....	1
5 Температура .....	2
6 Аппаратура.....	2
7 Отбор образцов .....	2
8 Методика .....	2
8.1 Общие положения .....	2
8.2 Определение.....	2
9 Вычисление .....	3
10 Прецизионность .....	3
10.1 Общие положения .....	3
10.2 Предел повторяемости, $r$ .....	3
10.3 Предел воспроизводимости, $R$ .....	3
11 Протокол испытания.....	3
Приложение А (нормативное) Калибровка устройства. Определение констант устройства .....	5
Приложение В (информативное) Значения плотности для влажного воздуха, не содержащей воздуха воды и тетрахлорэтилена .....	6
Приложение С (информативное) Вычисление плотности при исходной температуре из измерений при других температурах .....	8

## Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) является всемирной федерацией, объединяющей национальные органы по стандартизации (комитеты-члены ISO). Разработка международных стандартов, как правило, ведется в технических комитетах ISO. Каждый комитет-член, заинтересованный в разработке теме, ради которой был образован данный технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные организации, правительственные и неправительственные, поддерживающие связь с ISO, также принимают участие в ее работе. ISO тесно сотрудничает с Международной электротехнической комиссией (IEC) по всем вопросам стандартизации в области электротехники.

Международные стандарты разрабатываются в соответствии с правилами, приведенными в Части 2 Директив ISO/IEC.

Основное назначение технических комитетов заключается в разработке Международных стандартов. Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Для опубликования международного стандарта требуется собрать не менее 75 % положительных голосов комитетов-членов, принявших участие в голосовании.

Обращается внимание на вероятность того, что некоторые элементы настоящего документа могут быть предметом патентных прав. ISO не несет ответственность за идентификацию части или всех подобных прав.

ISO 2881-3 был разработан Техническим комитетом ISO/TC 35, *Краски и лаки*, Подкомитетом SC 9, *Общие методы испытания для красок и лаков*.

Настоящее второе издание отменяет и заменяет первое издание (ISO 2811-3:1997), которое было пересмотрено в техническом отношении.

Основные изменения коснулись следующего: [ISO 2811-3:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8c882963-3e9c-45c4-8560-eeddccd7fe3e/iso-2811-3-2011)

- a) Единица измерения плотности была изменена с грамм на миллиметр на грамм на кубический сантиметр, поскольку она является более распространенной единицей системы измерения СИ.
- b) Дублирующее определение было заменено однократным.
- c) Данные прецизионности были исправлены;
- d) Нормативные ссылки были уточнены.

ISO 2811 состоит из следующих частей под общим заголовком *Краски и лаки. Определение плотности*:

- *Часть 1. Пикнометрический метод*
- *Часть 2. Метод погруженного тела (метод отвеса)*
- *Часть 3. Осцилляционный метод*
- *Часть 4. Метод давления чаши*

# Краски и лаки. Определение плотности.

## Часть 3.

### Осцилляционный метод

#### 1 Область применения

Настоящая часть ISO 2811 устанавливает метод определения плотности красок, лаков и родственных продуктов, используя осциллятор.

Данный метод пригоден для всех материалов, включая пастообразные покрытия. Если используется стойкое к сжатию устройство, метод также пригоден для аэрозолей.

#### 2 Нормативные ссылки

Нижеследующие ссылочные документы обязательны для применения настоящего документа. В отношении датированных ссылок действительны только указанные издания. В отношении недатированных ссылок применимо последнее издание упоминаемого документа, включая любые к нему изменения.

ISO 1513, *Краски и лаки. Контроль и подготовка образцов для испытания*

ISO 3696, *Вода для лабораторного анализа. Технические требования и методы испытания*

ISO 15528, *Краски, лаки и сырье для них. Отбор образцов*

#### 3 Термины и определения

Исходя из назначения настоящего документа, применимы следующие термины и определения.

##### 3.1

**плотность**  
**density**

$\rho$

масса, деленная на объем части материала

ПРИМЕЧАНИЕ Выражается в граммах на кубический сантиметр.

#### 4 Сущность метода

U-образную трубку из стекла или нержавеющей стали заполняют исследуемым продуктом. Трубку зажимают с обоих концов и затем подвергают осцилляции. Резонансная частота заполненной трубки изменяется с массой, содержащейся в ней, т.е. плотности исследуемого продукта.

## 5 Температура

Влияние температуры на плотность является весьма значительным относительно свойств наполнения и зависит от типа продукта.

Испытание проводят при  $(23,0 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$ .

**ПРИМЕЧАНИЕ** Для некоторых целей необходима отличная температура, например  $(20,0 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$ .

Пробный образец, трубка и осциллятор выдерживают при заданной или согласованной температуре и убеждаются в том, чтобы колебания температуры в ходе испытания не превышали  $0,5 ^\circ\text{C}$ .

## 6 Аппаратура

Обычная лабораторная аппаратура и стеклянная посуда, вместе с нижеследующей.

**6.1 Осциллятор**, состоящий из U-образной трубки из стекла или нержавеющей стали и устройства, вызывающего осцилляции U-образной трубки. Одна модель отображает резонансную частоту; другая — вычисляет и отображает плотность.

**6.2 Термометр**, погрешностью до  $0,2 ^\circ\text{C}$  и ценой деления  $0,2 ^\circ\text{C}$  или меньше.

**6.3 Камера с регулируемой температурой**, обладающая способностью поддерживать осциллятор и пробный образец при заданной или согласованной температуре (см. Раздел 5).

**6.4 Разовый пластмассовый шприц**, емкостью, достаточной для заполнения U-образной трубки.

## 7 Отбор образцов

Берут типичный образец исследуемого продукта согласно описанию в ISO 15528. Исследуют и готовят образец согласно описанию в ISO 1513.

## 8 Методика

### 8.1 Общие положения

Проводят одно определение свежеприготовленного опытного образца.

### 8.2 Определение

Убеждаются в том, что устройство является чистым, как путем контроля, так и с помощью проверки, что дисплей указывает плотность воздуха (или соответствующего периода колебания при резонансе).

Заполняют U-образную трубку исследуемым продуктом (около  $2 \text{ см}^3$ ) в соответствии с инструкциями изготовителя осциллографа (т.е. до тех пор, пока уровень не окажется выше двух зажимов, удерживающих U-образную трубку). Избегают попадания пузырьков воздуха, которые приведут к нестабильным показаниям.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Присутствие невидимых пузырьков воздуха становится очевидным вследствие того факта, что измеренные значения могут значительно варьироваться.

Закрывают верхнее наполнительное отверстие. Используя термометр (6.2), проверяют, что температура камеры с регулируемой температурой находится в заданных пределах.

Запускают и эксплуатируют осциллятор в соответствии с инструкциями изготовителя.

При использовании устройства, которое отображает период колебания при резонансе, снимают не менее трех показаний в течение периода колебания,  $T$ , и не менее двух – температуры. Значения  $T$  не должны различаться более, чем на 0,000 1 мс. Если это происходит, проводят три дополнительных измерения.

Если используют устройство, которое непосредственно отображает плотность, берут не менее трех показаний плотности и не менее двух – температуры. Значения плотности не должны различаться более чем на 0,000 2 г/см<sup>3</sup>. Если это происходит, проводят три дополнительных измерения.

После проведения измерений чистят прибор в соответствии с инструкциями изготовителя. Важно оставлять его чистым и сухим и проверять, чтобы дисплей указывал плотность воздуха (или соответствующий период колебания).

## 9 Вычисление

Если период колебания,  $T$ , был считан, вычисляют плотность,  $\rho$ , используя Уравнение (1):

$$\rho = \frac{1}{A} \times T^2 - B \quad (1)$$

где  $A$  и  $B$  — две константы устройства (см. Приложение А).

Если используемая температура не является исходной, плотность вычисляют, используя Уравнение (С.1).

## 10 Прецизионность

ISO 2811-3:2011

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8c882963-3e9c-45c4-8560-eeddccd7fe3e/iso-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8c882963-3e9c-45c4-8560-eeddccd7fe3e/iso-2811-3-2011)

### 10.1 Общие положения

2811-3-2011

Точность метода зависит от характеристик исследуемого продукта. В отношении материалов, которые не содержат воздушных включений, действительны значения в 10.2 и 10.3.

### 10.2 Предел повторяемости, $r$

Значение, ниже которого абсолютная разность между двумя отдельными результатами испытаний, полученными на идентичном материале одним оператором в одной лаборатории, использующим одно и то же оборудование, в пределах короткого интервала времени с помощью стандартизированного метода испытаний, предположительно может лежать, с 95 % вероятностью, и составляет 0,001 г/см<sup>3</sup>.

### 10.3 Предел воспроизводимости, $R$

Значение, ниже которого абсолютная разность между двумя результатами испытаний, полученными на идентичном материале операторами в различных лабораториях, использующими стандартизированный метод испытаний, лежит, с 95 % вероятностью, и составляет 0,002 г/см<sup>3</sup>.

## 11 Протокол испытания

Протокол испытания должен включать, по крайней мере, следующую информацию:

- a) все детали, необходимые для идентификации испытанного продукта;
- b) ссылку на настоящую часть ISO 2811, т.е. ISO 2811-3:2011;

## ISO 2811-3:2011(R)

- c) тип (модель) используемого устройства;
- d) температуру при испытании;
- e) измерение плотности, определенное в соответствии с 8.2, или плотность, вычисленную в соответствии с Разделом 9, в граммах на кубический сантиметр, округленное до 0,001 г/см<sup>3</sup>;
- f) любое отклонение от заданного метода испытаний;
- g) любые необычные признаки (аномалии), наблюдаемые во время испытания;
- h) дату проведения испытания.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 2811-3:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8c882963-3e9c-45c4-8560-eeddccd7fe3e/iso-2811-3-2011>



## Приложение А (нормативное)

### Калибровка устройства. Определение констант устройства

#### А.1 Общие положения

Если используют аппарат, который отображает период колебания при резонансе, константы этого прибора подлежат определению для использования в Уравнении (А.1). Если же используют устройство, которое непосредственно отображает плотность, постоянные вводят в память блока обработки данных устройства.

Константы должны определяться и регулярно проверяться пользователем. Их обычно получают путем измерений в воздухе и в дистиллированной или деионизированной воде чистотой не менее 2 класса согласно описанию в ISO 3696.

#### А.2 Методика

Проводят несколько измерений с воздухом и водой в течение периода из нескольких минут в каждом случае согласно описанию в 8.2. Если полученные величины не являются константами, измерения повторяют.

Константы устройства действительны только при температурах, которые не отклоняются от температуры,  $t_T$ , при которой они были определены, более чем на 0,5 °С. В отношении других температур испытания константы должны определяться повторно.

Константы устройства определяют вначале каждой серии измерений и проверяют в конце.

ПРИМЕЧАНИЕ Расхождения могут отмечаться в период колебания вследствие присутствия примесей.

#### А.3 Вычисление констант устройства

Вычисляют средние значения периода колебания для воды,  $T_W$ , и для воздуха,  $T_A$ . Используют эти средние значения для вычисления двух констант прибора, А и В, согласно Уравнению (А.1):

$$\rho = \frac{1}{A} \times T^2 - B \quad (\text{А.1})$$

## Приложение В (информативное)

### Значения плотности для влажного воздуха, не содержащей воздуха воды и тетрахлорэтилена

Таблица В.1 — Плотность влажного воздуха

Температура	Давление								Относи- тельная влажность
	Мбар								
°C	900	920	940	960	980	1 000	1 013,25	1 050	%
	Плотность								
	$\rho_A$								
	г/см <sup>3</sup>								
15	0,001 08	0,001 11	0,001 13	0,001 15	0,001 18	0,001 20	0,001 22	0,001 26	89
20	0,001 06	0,001 09	0,001 11	0,001 13	0,001 16	0,001 18	0,001 20	0,001 24	65
25	0,001 05	0,001 07	0,001 09	0,001 12	0,001 14	0,001 16	0,001 18	0,001 22	48
30	0,001 03	0,001 05	0,001 07	0,001 10	0,001 12	0,001 14	0,001 16	0,001 20	35,8
35	0,001 01	0,001 03	0,001 06	0,001 08	0,001 10	0,001 12	0,001 14	0,001 18	27
40	0,001 00	0,001 02	0,001 04	0,001 06	0,001 08	0,001 11	0,001 12	0,001 16	20,6
45	0,000 98	0,001 00	0,001 02	0,001 05	0,001 07	0,001 09	0,001 10	0,001 14	15,9
50	0,000 96	0,000 99	0,001 01	0,001 03	0,001 05	0,001 07	0,001 09	0,001 13	12,3