

---

---

**Краски и лаки. Определение  
плотности.**

**Часть 4.  
Метод давления чаши**

*Paints and varnishes — Determination of density —  
Part 4: Pressure cup method*

iTeh STANDARDS PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 2811-4:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cde3b36d-49df-4e36-8777-e461a5b240cb/iso-2811-4-2011>

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



Справочный номер  
ISO 2811-4:2011(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 2811-4:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cde3b36d-49df-4e36-8777-e461a5b240cb/iso-2811-4-2011>



### 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 Определения .....	2
9 Вычисление .....	4
10 Прецизионность .....	4
10.1 Общие положения .....	4
10.2 Предел повторяемости, $r$ .....	4
10.3 Предел воспроизводимости, $R$ .....	4
11 Протокол испытания.....	5
Приложение А (нормативное) Калибровка чаши давления.....	6
Приложение В (информативное) Колебания температуры.....	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 2881-4 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 2811-4:1997), которое было пересмотрено в техническом отношении.

Основные изменения коснулись следующего: [ISO 2811-4:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cde3b36d-49df-4e36-8777-)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cde3b36d-49df-4e36-8777->

- a) Единица измерения плотности была изменена с грамм на миллиметр на кубический сантиметр, поскольку она является более распространенной единицей системы измерения СИ.
- b) Дублирующее определение было заменено однократным.
- c) 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. Метод определения плотности.

## Часть 4. Метод давления чаши

### 1 Область применения

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

Данный метод распространяется на продукты, которые аэрируются. Эмульсионные краски, например, часто захватывают небольшие пузырьки воздуха, и эти пузырьки могут присутствовать при проведении измерений.

Вместе с тем, метод не пригоден для узорчатых покрытий, которые содержат крупные дисперсии.

### 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

Исследуемый продукт сжимают в цилиндрической чаше для уменьшения любой погрешности вследствие пузырьков воздуха, которые не были удалены. Плотность выводят из массы продукта и объема цилиндра.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Воздух легко растворяется при повышенных давлениях; считается, что основной механизм удаления пузырьков – посредством растворения. Любые нерастворенные пузырьки сжимаются до фракции их первоначального размера.

## 5 Температура

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

Испытание проводят при  $(23,0 \pm 0,5)$  °C.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Для некоторых целей необходима отличная температура, например  $(20,0 \pm 0,5)$  °C.

Пробный образец и чашу давления выдерживают при заданной или согласованной температуре и убеждаются в том, чтобы колебания температуры в ходе испытания не превышали 0,5 °C.

## 6 Аппаратура

Обычная лабораторная аппаратура и стеклянная посуда, вместе с нижеследующей.

**6.1 Чаша давления**, состоящая из полого цилиндра, закрытого поршнем с приводом от винта на его нижнем конце, и разгрузочного колпачка в верхней части (см. Рисунок 1). Калибровочное кольцо на винте предназначено для прекращения дальнейшего движения поршня, когда объем в цилиндре составит 100 см<sup>3</sup>. Разгрузочный колпачок позволяет осуществлять выход жидкости, когда давление в цилиндре поднимается выше  $(1,0 \pm 0,1)$  МПа (10 бар). Узел изготавливают из прочного, инертного материала, например, нержавеющей стали, и он легко может быть демонтирован для чистки.

**6.2 Термометр**, погрешностью до 0,2 °C и с ценой деления 0,2 °C или меньше.

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

**6.4 Весы**, с погрешностью 10 мг.

## 7 Отбор образцов

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

## 8 Методика

### 8.1 Общие положения

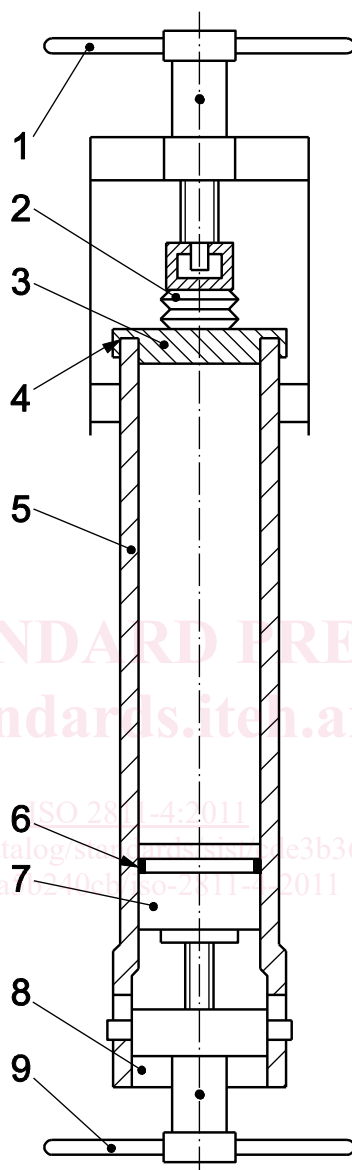
Проводят одно определение свежеприготовленного опытного образца.

### 8.2 Определения

Взвешивают демонтированное устройство, убеждаются, что оно чистое и имеет следы консистентной смазки на вращающихся деталях. Устанавливают поршень в его самом низком положении в цилиндре.

Взвешивают устройство в сборе с точностью до 10 мг ( $m_1$ ). Доводят устройство и пробный образец до заданной или согласованной температуры, помещая его рядом с весами не менее чем на 30 мин.

Вливают пробу в цилиндр до тех пор, пока он не окажется почти заполненным, выдерживают пробный образец и цилиндр в течение достаточного времени, чтобы они достигли равновесия при температуре испытания. С помощью термометра (6.2) подтверждают корректность температуры. Закрепляют разгрузочный колпачок на месте в соответствии с инструкциями изготовителя.



#### Обозначение

- |   |   |   |                               |
|---|---|---|-------------------------------|
| 1 | ручка установки давления                      | 6 | уплотнение поршня             |
| 2 | устройство снятия давления                    | 7 | поршень                       |
| 3 | заглушка                                      | 8 | останов калибровочного кольца |
| 4 | торцовое уплотнение                           | 9 | ручка приложения давления     |
| 5 | цилиндр (закрытый объем 100 см <sup>3</sup> ) |   |                               |

**Рисунок 1 — Чашка давления**

Сжимают пробу, поворачивая винт. Когда давление достигнет приблизительно 1 МПа, избыточное количество краски просочится между цилиндром и колпачком. Продолжат вращать винт до тех пор, пока калибровочное кольцо не прекратит дальнейшее движение.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Обтирочная ткань вокруг верхней части цилиндра снижает загрязнение. Важно, чтобы было выдавлено какое-то количество избыточной краски, чтобы подтвердить, что достигнуто полное давление.

Чистят и высушивают снаружи наполненную чашу и взвешивают ее с точностью до 10 мг ( $m_2$ ).

Для уменьшения давления отпускают поршень на достаточную величину. Демонтируют, опорожняют и чистят устройство.

Для арбитражных испытаний, и периодически во время проведения типовых испытаний, проверяют калибровку прибора, используя чистую воду в качестве испытательной жидкости (см. Приложение А).

## 9 Вычисление

Вычисляют плотность,  $\rho$ , продукта, в граммах на кубический сантиметр, при температуре испытания,  $t_T$ , используя Уравнение (1):

$$\rho = \frac{m_2 - m_1}{V_t} \quad (1)$$

где

$m_1$  масса, в граммах, пустой чаши давления;

$m_2$  масса, в граммах, чаши давления, заполненной продуктом при температуре испытания,  $t_T$ ;

$V_t$  объем, в кубических сантиметрах, чаши давления при температуре испытания,  $t_T$ , определенный в соответствии с Приложением В.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Результат не скорректирован на выталкивательную силу воздуха, так как нескорректированное значение требуется большинством методик управления наполнительной машиной, а коррекция ( $0,0012 \text{ г/см}^3$ ) является незначительной относительно прецизионности метода.

Если используемая при испытании температура не является исходной температурой, плотность можно вывести, используя Уравнение (В.2).

## 10 Прецизионность

### 10.1 Общие положения

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 стандартизованного метода испытаний, предположительно может лежать, с 95 % вероятностью, и составляет  $0,005 \text{ г/см}^3$ .

### 10.3 Предел воспроизводимости, $R$

В настоящее время данные отсутствуют.



## 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 2811-4:2011;
- c) поставщика и серийный номер или другую идентификацию чаши давления;
- d) температуру при испытании;
- e) результат измерения плотности, в граммах на кубический сантиметр, округленный 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 2811-4:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cde3b36d-49df-4e36-8777-e461a5b240cb/iso-2811-4-2011>

## Приложение А (нормативное)

### Калибровка чаши давления

#### А.1 Общие положения

Помещают чашу давления в контейнер рядом с весами, чтобы она достигла комнатной температуры (приблизительно на 30 мин), затем взвешивают с помощью весов и регистрируют массу ( $m_1$ ).

Почти до полна заполняют чашу давления дистиллированной или деионизированной водой чистой воды класса 2 согласно описанию в ISO 3696, которая была предварительно вскипячена и затем доведена до температуры не более чем на 1 °C ниже температуры испытания. Устанавливают разгрузочный колпачок на месте в соответствии с инструкциями изготовителя.

Помещают чашу в камеру с регулируемой температурой и выжидают до тех пор, пока не будет достигнута температура испытания, затем сжимают воду, заворачивая винт. Продолжают до тех пор, пока калибровочное кольцо не перестанет перемещаться, и стирают избыточную воду абсорбционным материалом (материей или бумагой), оставляя чашу давления точно наполненной. Вынимают чашу из камеры и тщательно высушивают ее вне камеры. Избегают дополнительного нагревания. Сразу же взвешивают заполненную чашу ( $m_3$ ).

Для минимизации повышения температуры как можно реже манипулируют с чашей.

#### А.2 Вычисление объема чаши давления

Вычисляют объем чаши давления,  $V_t$ , в кубических сантиметрах, при температуре,  $t_T$ , используя Уравнение (А.1):

$$V_t = \frac{m_3 - m_1}{\rho_W} \quad (\text{А.1})$$

где

- $m_1$  масса, в граммах, пустой чаши давления;
- $m_3$  масса, в граммах, чаши давления, заполненной дистиллированной водой при температуре испытания,  $t_T$ ;
- $\rho_W$  плотность, в граммах на кубический сантиметр чистой воды при температуре испытания,  $t_T$  (см. Таблицу А.1).