
**Пластмассы. Методы определения
плотности непористых пластмасс.**

Часть 1.

**Метод погружения, метод жидкостного
пикнометра и метод титрования**

Plastics — Methods for determining the density of non-cellular plastics —

*Part 1: Immersion method, liquid pycnometer method and titration
method*

ISO 1183-1:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/05b66229-f32c-4b19-9446-5557adada194/iso-1183-1-2012>

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



Ссылочный номер
ISO 1183-1:2012(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 установку интегрированных шрифтов в 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 Adobe Systems Incorporated.

Подробности, относящиеся к программным продуктам, использованным для создания настоящего файла PDF, можно найти в рубрике General Info файла; параметры создания PDF 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, просим информировать Центральный секретариат по адресу, приведенному ниже.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 1183-1:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/05b66229-f32c-4b19-9446-5557adada194/iso-1183-1-2012>



ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO 2012

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 или IDF, которое должно быть получено после запроса о разрешении, направленного по адресу, приведенному ниже.

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
Web www.iso.org

Опубликовано в Швейцарии

Содержание

Страница

Предисловие	iv
1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины и определения	2
4 Кондиционирование	2
5 Методы	3
5.1 Метод А. Метод погружения	3
5.2 Метод В. Метод жидкостного пикнометра	5
5.3 Метод С. Метод титрования.....	6
6 Поправка на выталкивающую силу воздуха	7
7 Протокол испытания.....	8
Приложение А (информативное) Системы жидкостей, подходящие для применения в методе С	10
Приложение В (информативное) Поправка на выталкивающую силу воздуха	11
Библиография.....	12

(standards.iteh.ai)

ISO 1183-1:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/05b66229-f32c-4b19-9446-5557adada194/iso-1183-1-2012>

Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитетов-членов ISO). Разработка международных стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ISO. Каждый комитет-член, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные правительственные и неправительственные организации, имеющие связи с ISO, также принимают участие в этой работе. ISO работает в тесном сотрудничестве с Международной электротехнической комиссией (IEC) по всем вопросам стандартизации в области электротехники.

Проекты международных стандартов разрабатываются в соответствии с правилами, приведенными в Директивах ISO/IEC, Часть 2.

Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Их опубликование в качестве международных стандартов требует одобрения не менее 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Следует иметь в виду, что, возможно, некоторые элементы данной части ISO 1628 могут быть объектом патентных прав. ISO не несет ответственности за определение некоторых или всех таких патентных прав.

ISO 1183-1 разработан Техническим комитетом ISO/TC 61, *Пластмассы*, Подкомитетом SC 5, *Физические и химические свойства*.

Настоящее второе издание отменяет и заменяет первое издание (ISO 1183-1:2004) после технического пересмотра.

Основные внесенные изменения по сравнению с предыдущим изданием, следующие:

- a) Уравнение, использованное для расчета зависимости плотности воздуха от давления и температуры в Разделе 6 заменено двумя уравнениями, одно для условий нетропического климата и одно для условий тропического климата;
- b) Введено новое приложение (Приложение В), в котором описан вывод основной формулы поправки на выталкивающую силу воздуха [Формула (5)].

ISO 1183 состоит из следующих частей под общим названием *Пластмассы. Методы определения плотности непористых пластмасс*:

- *Часть 1. Метод погружения, метод жидкостного пикнометра и метод титрования*
- *Часть 2. Метод определения плотности с помощью колонки*
- *Часть 3. Метод с применением газового пикнометра*

Пластмассы. Методы определения плотности непористых пластмасс.

Часть 1.

Метод погружения, метод жидкостного пикнометра и метод титрования

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — Применение данной части ISO 1183 может включать опасные материалы, операции и оборудование. Настоящая часть ISO 1183 не ставит цели рассмотреть все вопросы безопасности, связанные с его использованием. Установление соответствующих мер безопасности и охраны здоровья и определение приемлемости регламентных ограничений до применения стандарта лежит на ответственности пользователя.

1 Область применения

Настоящая часть ISO 1183 устанавливает три метода определения плотности непористых пластмасс в форме не включающих пустоты изделий, полученных литьем под давлением и экструзией, а также порошков, чешуек и гранул.

- **Метод А: Метод погружения**, для твердых пластмасс (за исключением порошков) в форме, не включающей пустот.
- **Метод В: Метод жидкостного пикнометра**, для частиц, порошков, чешуек, гранул или мелких кусочков готовых изделий.
- **Метод С: Метод титрования**, для пластмасс в любой форме, не включающей пустот.

ПРИМЕЧАНИЕ. Данная часть ISO 1183 применима к гранулам (таблеткам) постольку, поскольку они не включают пустот. Плотность часто используют для изучения изменений физической структуры или состава пластических материалов. Плотность также может быть полезна для оценки однородности образцов или проб для анализа. Часто плотность пластмасс будет зависеть от выбора метода приготовления образца для испытания. В таком случае необходимо включать точные детали метода подготовки пробы для анализа в соответствующие технические условия на материал. Данное примечание применимо ко всем трем методам.

2 Нормативные ссылки

Следующие документы являются обязательными при использовании данного стандарта. Для датированных документов, допускаются к использованию только указанное издание. Для недатированных документов — последнее издание указанного документа (включая любые поправки).

ISO 291, *Пластмассы. Стандартные атмосферы для кондиционирования и испытания*

ISO 472, *Пластмассы. Словарь*

3 Термины и определения

В настоящем документе применяются термины и определения, приведенные в ISO 472, а также следующие.

3.1

масса
mass

m

количество вещества, содержащегося в теле

ПРИМЕЧАНИЕ Выражается в килограммах (кг) или граммах (г).

3.2

кажущаяся масса
apparent mass

m_{APP}

масса тела, полученная путем измерения его веса с помощью соответствующим образом калиброванных весов

ПРИМЕЧАНИЕ Выражается в килограммах (кг) или граммах (г).

3.3

плотность
density

ρ

отношение массы m образца к его объему V (при температуре t), выраженное в кг/м^3 , кг/дм^3 (г/см^3) или кг/л (г/мл)

ПРИМЕЧАНИЕ Следующие термины, основанные на ISO 31-3, приведены в Таблице 1 для пояснения.

Таблица 1 — Термины, относящиеся к плотности

Термин	Обозначение	Формула	Единицы
Плотность	ρ	m/V	кг/м^3 кг/дм^3 (г/см^3) кг/л (г/мл)
Удельный объем	v	$V/m (= 1/\rho)$	$\text{м}^3/\text{кг}$ $\text{дм}^3/\text{кг}$ ($\text{см}^3/\text{г}$) л/кг (мл/г)

4 Кондиционирование

Атмосфера испытания должна соответствовать ISO 291. В общем, кондиционирования образцов до постоянной температуры не требуется, поскольку определение само по себе приводит испытуемый образец к постоянной температуре испытания.

Образцы для испытания, плотность которых изменяется в процессе испытания до такой степени, что происходит изменение большее, чем требуемая точность, необходимо кондиционировать до измерения в соответствии с применяемыми техническими условиями на материал. Когда изменения плотности со временем или в атмосферных условиях являются первостепенной задачей измерений, образцы для испытания необходимо кондиционировать в соответствии с техническими условиями на материал и, если таких технических условий не существует, по согласованию между заинтересованными сторонами.

5 Методы

5.1 Метод А. Метод погружения

5.1.1 Аппаратура

5.1.1.1 Аналитические весы или прибор, специально предназначенный для измерения плотности, точностью до 0,1 мг.

Можно использовать автоматический прибор. Расчет плотности можно выполнить автоматически на компьютере.

5.1.1.2 Сосуд для погружения, химический стакан или другая емкость с широким горлом подходящего размера для вмещения жидкости для погружения.

5.1.1.3 Стационарная опора, например, подставка для удерживания сосуда для погружения над чашкой весов.

5.1.1.4 Термометр, градуированный через интервалы 0,1 °С, покрывающий диапазон от 0 °С до 30 °С.

5.1.1.5 Проволока (если требуется), коррозионно-стойкая, диаметром не больше 0,5 мм, для подвешивания образцов в жидкости для погружения.

5.1.1.6 Грузило, подходящей массы, чтобы обеспечить полное погружение испытуемых образцов, для применения в тех случаях, когда плотность образцов меньше, чем плотность жидкости, в которую их погружают.

5.1.1.7 Пикнометр, с подходящей боковой сливной капиллярной трубкой, для определения плотности жидкости для погружения, если этой жидкостью не является вода. Пикнометр должен быть оснащен термометром, градуированным через интервалы 0,1 °С, покрывающий диапазон от 0 °С до 30 °С.

5.1.1.8 Жидкостная баня, обеспечивающая термостатический контроль в пределах $\pm 0,5$ °С, для использования при определении плотности жидкости для погружения.

5.1.2 Жидкость для погружения

Пользуются дистиллированной или деионизованной водой или другой подходящей жидкостью, содержащей не более 0,1 % смачивающего вещества, чтобы способствовать удалению воздушных пузырьков. Жидкость или раствор, с которым испытуемый образец соприкасается в процессе измерения, не должны воздействовать на образец.

Плотность жидкостей для погружения, отличных от дистиллированной воды, измерять не нужно, при условии, что они получены из аккредитованного источника и сопровождаются сертификатом.

5.1.3 Образцы для испытания

Образцы для испытания могут быть в любой форме, не включающей пустот, за исключением порошка. Они должны быть удобного размера, чтобы между образцом и сосудом для погружения оставался адекватный промежуток, и иметь предпочтительную массу не менее 1 г.

При отрезании образцов для испытания от образцов большего размера, необходимо использовать подходящее оборудование, чтобы удостовериться, что характеристики материала не изменились. Поверхность испытуемого образца должна быть гладкой, без полостей, чтобы свести к минимуму захват воздушных пузырьков при погружении образца в жидкость, в противном случае будут введены погрешности.

5.1.4 Проведение испытания

5.1.4.1 Взвешивают образцы на воздухе в подвешенном состоянии с помощью проволоки максимального диаметра 0,5 мм с точностью до 0,1 мг. Записывают массу образца.

5.1.4.2 Погружают испытуемый образец, все еще подвешенный на проволоке, в жидкость для погружения (5.1.2), содержащуюся в сосуде для погружения (5.1.1.2) на подставке (5.1.1.3). Температура жидкости для погружения должна быть $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ (или $27\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$). Удаляют все налипшие пузырьки воздуха с помощью тонкой проволоки. Взвешивают погруженный образец с точностью до 0,1 мг.

Если измерение выполняют в комнате с температурным контролем, температура всей установки, включая жидкость для погружения, должна быть в диапазоне $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ (или $27\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$).

5.1.4.3 Если необходимо, определяют плотность жидкостей для погружения, отличных от воды, следующим образом. Взвешивают пикнометр (5.1.1.7) пустым, а затем с чистой свежедистиллированной или деионизованной водой при температуре $23\text{ °C} \pm 0,5\text{ °C}$ (или $27\text{ °C} \pm 0,5\text{ °C}$). Тот же самый пикнометр взвешивают после промывания и просушивания заполненным жидкостью для погружения [также при температуре $23\text{ °C} \pm 0,5\text{ °C}$ (или $27\text{ °C} \pm 0,5\text{ °C}$)]. С помощью жидкостной бани (5.1.1.8), приводят воду и жидкость для погружения к правильной температуре. Рассчитывают плотность ρ_{IL} , в граммах на кубический сантиметр, жидкости для погружения при температуре 23 °C (или 27 °C) по формуле:

$$\rho_{IL} = \frac{m_{IL}}{m_W} \times \rho_W \quad (1)$$

где

m_{IL} масса, в граммах, жидкости для погружения;

m_W масса, в граммах, воды;

ρ_W плотность, в граммах на кубический сантиметр, воды при температуре 23 °C (или 27 °C).

5.1.4.4 Рассчитывают плотность ρ_S в граммах на кубический сантиметр образца при температуре 23 °C (или 27 °C), по формуле:

$$\rho_S = \frac{m_{S,A} \times \rho_{IL}}{m_{S,A} - m_{S,IL}} \quad (2)$$

где

$m_{S,A}$ кажущаяся масса, в граммах, образца в воздухе;

$m_{S,IL}$ кажущаяся масса, в граммах, образца в жидкости для погружения;

ρ_{IL} плотность жидкости для погружения при температуре 23 °C (или 27 °C) в граммах на кубический сантиметр в соответствии с заявлением поставщика или определенная в соответствии с 5.1.4.3.

Для образцов, имеющих плотность меньшую, чем плотность жидкости для погружения, испытание можно выполнять точно таким же образом, как описано выше, со следующим исключением: грузило из свинца или другого плотного материала привязывают к проволоке, так чтобы грузило оставалось ниже уровня жидкости, как и образец, во время погружения. Грузило можно рассматривать как часть проволоки для подвешивания. В этом случае выталкивающая сила, оказываемая жидкостью для погружения на грузило, должна учитываться путем применения следующей формулы, вместо Формулы (2), чтобы рассчитать плотность испытуемого образца:

$$\rho_S = \frac{m_{S,A} \times \rho_{IL}}{m_{S,A} + m_{K,IL} - m_{S+K,IL}} \quad (3)$$

где

$m_{K,IL}$ кажущаяся масса, в граммах, грузила в жидкости для погружения;

$m_{S+K,IL}$ кажущаяся масса, в граммах, образца и грузила в жидкости для погружения.

Действующей на проволоку для подвешивания выталкивающей силой в воздухе обычно пренебрегают, но в отношении поправки на выталкивающую силу в воздухе см. Раздел 6.

5.1.4.5 Выполняют испытание минимум на трех образцах для испытания и рассчитывают средний результат до трех знаков после запятой.

5.2 Метод В. Метод жидкостного пикнометра

5.2.1 Аппаратура

5.2.1.1 Весы, точность до 0,1 мг.

5.2.1.2 Стационарная опора (см. 5.1.1.3).

5.2.1.3 Пикнометр (см. 5.1.1.7).

5.2.1.4 Жидкостная баня (см. 5.1.1.8).

5.2.1.5 Эксикатор, соединенный с системой вакуумирования.

5.2.2 Жидкость для погружения

В соответствии с 5.1.2.

5.2.3 Образцы для испытания

Образцы порошков, гранулы или чешуйки должны измеряться в той форме, в которой они получены. Масса образца для испытания должна быть в диапазоне от 1 г до 5 г.

5.2.4 Проведение испытания

5.2.4.1 Взвешивают пикнометр (5.2.1.3) пустой и сухой. Взвешивают подходящее количество пластмассы в пикнометре. Покрывают испытуемый образец жидкостью для погружения (5.2.2) и удаляют весь захваченный воздух, поместив пикнометр в эксикатор (5.2.1.5) и прилагая вакуум. Отключают вакуум и почти полностью заполняют пикнометр жидкостью для погружения. Доводят до постоянной температуры [23 °C ± 0,5 °C (или 27 °C ± 0,5 °C)] в жидкостной бане (5.2.1.4) и затем полностью заполняют точно до границы вместимости пикнометра.

Насухо вытирают и взвешивают пикнометр с образцом и жидкостью для погружения.

5.2.4.2 Опорожняют и моют пикнометр. Заполняют его деаэрированной дистиллированной или деионизованной водой, удаляют весь оставшийся воздух, как описано выше, и определяют массу пикнометра и его содержимого при температуре испытания.

5.2.4.3 Повторяют этот процесс с жидкостью для погружения, если используемая жидкость для погружения не является водой, и определяют плотность в соответствии с 5.1.4.3.

5.2.4.4 Рассчитывают плотность образца ρ_S , при температуре 23 °C (или 27 °C) в граммах на кубический сантиметр по формуле:

$$\rho_S = \frac{m_S \times \rho_{IL}}{m_1 - m_2} \quad (4)$$

где

m_S кажущаяся масса, в граммах, образца;

m_1 кажущаяся масса, в граммах, жидкости, требуемой для заполнения пустого пикнометра;

m_2 кажущаяся масса, в граммах, жидкости, требуемой для заполнения пикнометра с образцом для испытания;

ρ_{IL} плотность жидкости для погружения при температуре 23 °C (или 27 °C) в граммах на кубический сантиметр в соответствии с заявлением поставщика или определенная в соответствии с 5.1.4.3.

5.2.4.5 Выполняют испытание минимум на трех испытываемых образцах и рассчитывают средний результат до трех знаков после запятой.

5.3 Метод С. Метод титрования

5.3.1 Аппаратура

5.3.1.1 Жидкостная баня (см. 5.1.1.8).

[ISO 1183-1:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/05b66229-f32c-4b19-9446-855744d11183-1-2012)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/05b66229-f32c-4b19-9446-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/05b66229-f32c-4b19-9446-855744d11183-1-2012)

5.3.1.2 Стекланный цилиндр, вместимостью 250 мл.

[1183-1-2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/05b66229-f32c-4b19-9446-855744d11183-1-2012)

5.3.1.3 Термометр, градуированный через интервалы 0,1 °C в диапазоне, удобным для измерения используемой температуры испытания.

5.3.1.4 Мерная колба, вместимостью 100 мл.

5.3.1.5 Стекланная палочка для перемешивания с плоским кончиком.

5.3.1.6 Бюретка, вместимостью 25 мл, такой конструкции, которая позволяет держать ее в жидкостной бане (5.3.1.1), обеспечивающая дозирование (подачу жидкости) порциями по 0,1 мл.

5.3.2 Жидкости для погружения

Требуется две смешиваемых жидкости с разной плотностью. Одна из них должна иметь плотность ниже, чем плотность испытываемого материала, а другая — плотность выше плотности испытываемого материала. Плотности различных жидкостей приведены в Приложении А в качестве руководства. Если необходимо, выполняют быстрое предварительное испытание нескольких миллилитров жидкости.

Жидкость, с которой испытываемый образец вступает в соприкосновение в процессе измерения, не должна иметь воздействия на испытываемый образец.