
**Эмали стекловидные и фарфоровые.
Определение характеристик текучести.
Испытание на растекаемость**

*Vitreous and porcelain enamels — Determination of fluidity
behaviour — Fusion flow test*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4534:2010

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/40d57933-d96a-4287-8b4b-
eb4476cd3fd4/iso-4534-2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/40d57933-d96a-4287-8b4b-eb4476cd3fd4/iso-4534-2010)

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



Ссылочный номер
ISO 4534:2010(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 вывести на экран, но его нельзя изменить, пока не будет получена лицензия на загрузку интегрированных шрифтов в компьютер, 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, использованным для создания настоящего файла PDF, можно найти в рубрике General 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 4534:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/40d57933-d96a-4287-8b4b-eb4476cd3fd4/iso-4534-2010>



ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЁН АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO 2010

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 по адресу, указанному ниже, или членом ISO в стране регистрации пребывания.

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

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 работах. ISO работает в тесном сотрудничестве с Международной электротехнической комиссией (IEC) по всем вопросам стандартизации в области электротехники.

Международные стандарты разрабатываются в соответствии с правилами, установленными в Директивах ISO/IEC, Часть 2.

Основная задача технических комитетов состоит в подготовке международных стандартов. Проекты международных стандартов, одобренные техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Их опубликование в качестве международных стандартов требует одобрения, по меньшей мере, 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Следует иметь в виду, что некоторые элементы этого документа могут быть объектом патентных прав. ISO не должен нести ответственность за идентификацию какого-либо одного или всех патентных прав.

ISO 4534 был подготовлен Техническим комитетом ISO/TC 107, *Металлические и другие неорганические покрытия*.

Настоящее второе издание отменяет и заменяет первое издание (ISO 4534:1980), которое было пересмотрено в техническом отношении. Данное второе пересмотренное издание допускает использование плит для потока, других, чем неглазурованные керамические плитки, например из эмалированной стали или чугуна, что является обычной практикой в некоторых странах.

Введение

Испытания на растекаемость, установленные в настоящем международном стандарте, представляют собой метод сравнения, который может применяться с использованием упрощённого оборудования в целях получения данных о характеристиках текучести расплавленной эмали. Получаемые при этих испытаниях результаты позволяют получить данные относительно необходимых для использования характеристик текучести эмали более простым способом, чем это возможно исходя из результатов значительно более дорогостоящих измерений с использованием обычной аппаратуры для измерения вязкости.

Результаты обширных испытаний¹⁾ показали, что существует чётко определённая взаимосвязь между результатами испытаний текучести и кривой вязкость-температура, так что испытания текучести могут быть использованы как абсолютный метод. Однако значительно большие усилия могут потребоваться для создания возможности получения в различных лабораториях допускающих сопоставление результатов близкого качества, чем это требуется при применении метода для целей сравнения.

При использовании данного метода эталонная (сравнительная) эмаль должна быть аналогична испытываемой эмали, поскольку характеристики текучести различных типов эмали могут существенно изменяться в зависимости от типа.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4534:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/40d57933-d96a-4287-8b4b-eb4476cd3fd4/iso-4534-2010>

1) Dekker, P. Расчёт кривой вязкость-температура для фарфоровых эмалей по данным испытаний образцов для определения плавкости эмали. *Journal of the American Ceramic Society*, **48** (1965), 6, pp. 319 to 327.

Эмали стекловидные и фарфоровые. Определение характеристик текучести. Испытание на растекаемость

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ — Данный международный стандарт предусматривает использование веществ и/или методик, которые могут представлять опасность для здоровья, если не приняты необходимые меры предосторожности. Данный международный стандарт не предназначен для рассмотрения рисков для здоровья, безопасности или условий окружающей среды, связанных с его использованием. Пользователь настоящего международного стандарта несёт ответственность за соответствующие меры по охране здоровья, безопасности и создание приемлемых условий окружающей среды, а также соблюдение требований национальных и международных нормативов. Соответствие данному международному стандарту не освобождает от соблюдения юридических обязательств.

1 Область применения

Данный международный стандарт устанавливает сравнительный метод определения характеристик текучести стекловидных и фарфоровых эмалей в вязком состоянии во время обжига. Стандарт не предназначается для применения в качестве абсолютного метода.

2 Основные принципы

Испытательные образцы размалываются в сухом или влажном состоянии в соответствии с условиями обработки. Цилиндрические образцы установленной массы прессуются из порошка эмали, или сухого эмалевого шликера, а также из эталонных образцов эмали, согласованных заинтересованными сторонами.

Испытательные образцы помещают в лабораторную печь при согласованной температуре на неглазировавшую керамическую плитку, находящуюся в горизонтальном положении, и расплавляют до полусферической формы. Плитку поворачивают в наклонное положение, позволяя эмали течь под установленным углом в течение согласованного интервала времени.

Число определяющее длину потока, F_l , и число, определяющее ширину потока, F_b , рассчитывается исходя из значений длины потока и ширины потока испытательных образцов.

3 Материал и аппаратура

3.1 Эталонная эмаль, подлежащая согласованию между заинтересованными сторонами, имеющая такие же характеристики текучести, как испытываемая эмаль.

3.2 Шаровая мельница.

3.3 Испарительное устройство, например канальная сушильная печь, нагревательная плита, песочная баня.

3.4 Ступка.

3.5 Пестик.

3.6 Весы, имеющие точность 0,01 г.

3.7 Пресс, позволяющий создавать давление не менее 5 Н/мм^2 , совместно с цилиндрической формой с внутренним диаметром от 8 мм до 10 мм для приготовления испытательных образцов.

3.8 Плита для потока, состоящая предпочтительно из гладкой неглазированной керамической плитки, имеющая значения длины сторон приблизительно 75 мм и толщину от 5 мм до 6 мм, предварительно отожжённая при температуре не менее $1\,100 \text{ }^\circ\text{C}$. Она должна иметь поглощающую способность воды при атмосферном давлении $< 25\%$ и гомогенный корпус из тонкой керамики. Плиты для потока могут быть также вырезаны из большой плиты (см. А.1).

3.9 Рама для создания наклона, (см. Рисунки 1 и 2), предназначенная для установки плит для потока внутри лабораторной печи в горизонтальном положении, и последующего наклона плиты под углом от 30° до 90° .

ПРИМЕЧАНИЕ В случае очень вязких образцов может быть предпочтительным увеличивать наклон, а для образцов с низкой вязкостью предпочтительно уменьшать наклон.

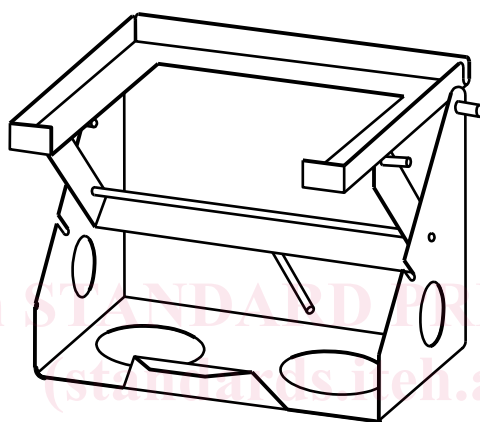
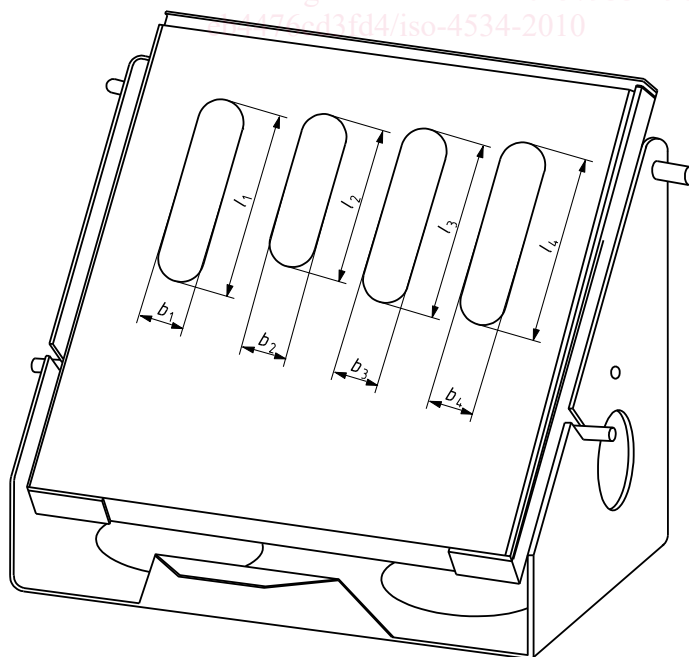


Рисунок 1 — Пример наклоняемой рамы, находящейся в горизонтальном положении для размещения плит для потока



Обозначение

l_1, l_2, l_3 и l_4 — величины длины потока четырёх образцов

b_1, b_2, b_3 и b_4 — максимальные значения ширины потока четырёх образцов (см. Раздел 6)

Рисунок 2 — Наклоняемая рама, расположенная с углом наклона 45° , с плитой для потока и четырьмя образцами

3.10 Лабораторная печь с электрическим нагреванием, позволяющая контролировать процесс при температуре $(900 \pm 10) ^\circ\text{C}$.

3.11 Секундомер.

4 Испытательные образцы

4.1 Приготовление эмали

Образец может быть взят в виде уже перемолотого порошка эмали, или он может быть перемолот отдельно на шаровой мельнице (3.2). Добавки в мельнице и тонина помола зависят от условий изготовления. В специальных случаях необходимо учитывать полное распределение размеров зерна.

Эмали, размолотые во влажном состоянии, должны быть просушены до сухого состояния на блюде для выпаривания. После охлаждения просушенная эмаль должна быть разрыхлена и снова растёрта с помощью пестика (3.5) и ступки (3.4).

Если это согласовано, добавки при размалывании, полностью или частично растворимые в воде, и используемые только как загустители, могут быть удалены.

Когда должна быть определена только текучесть фритты, размалывание должно производиться в сухом состоянии.

4.2 Подготовка испытательных образцов

Эмаль должна иметь массу от 1 г до 2 г, при относительном отклонении максимум 3 %. Как установлено в 4.1, порошок эмали должен быть смешан с определённым количеством воды в пустой изложнице (см. 3.7 и А.2). Немедленно прессуют образец под давлением прессования не менее 5 Н/мм^2 . Важное значение имеет подготовка всех испытательных образцов одинаковым способом с одним и тем же числом капель воды.

4.3 Число испытаний

Каждое испытание на текучесть должно быть выполнено на согласованном числе образцов, изготовленных из испытываемой эмали, и по крайней мере на одном образце из эталонной эмали (см. Раздел 5).

5 Методика

Помещают согласованное число испытательных образцов и по крайней мере один образец эталонной эмали на плиту для потока (3.8) в пределах поддерживающей области (см. Рисунок 3). Если проводятся различные испытания на течение, взаимно меняют позиции испытательных образцов и образцов, изготовленных из эталонной эмали (см. А.3).

Рекомендуется иметь один эталон в боковой позиции, и другой эталон в середине плиты.

Предварительно определяют, путём одного или более предварительного испытания, время выдержки, т.е. время, требуемое от момента помещения плиты для потока в лабораторную печь (3.10), поддерживаемую при согласованной температуре для испытываемой эмали, до момента, когда эталонный образец размягчится в достаточной степени для образования приблизительной полусферы.

Испытательные образцы должны быть полностью сухими перед выполнением испытаний на растекание. Тщательно устанавливают плиту для потока в лабораторную печь, горизонтально на наклоняемую раму (3.9) до конца времени выдержки, затем наклоняют её (см. А.3).

В конце периода течения, т.е. согласованного периода, в течение которого допускается течение эмали, удаляют плиту для потока из печи.

Измеряют значения длины потока и максимальные значения ширины потока испытательных образцов, в миллиметрах (см. Рисунок 2).

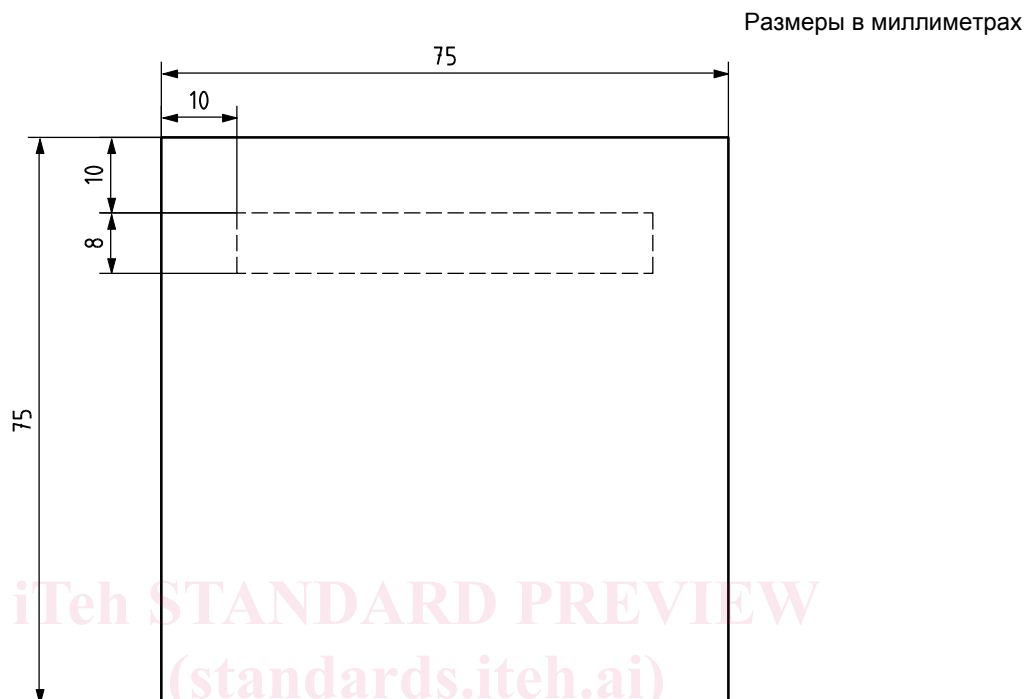


Рисунок 3 — Пример поддерживающей площади образцов на плите потока

6 Расчёт и выражение результатов

Рассчитывают числовые коэффициенты длины и ширины потока, F_l и F_b , по уравнениям (1) и (2):

Коэффициент длины потока:

$$F_l = \frac{l_t}{l_r} \quad (1)$$

где

l_t — длина потока испытываемой эмали;

l_r — длина потока эталонной эмали.

Коэффициент ширины потока:

$$F_b = \frac{b_t}{b_r} \quad (2)$$

где

b_t — максимальная ширина потока испытываемой эмали;

b_r — максимальная ширина потока эталонной эмали.

Если используется несколько испытательных или эталонных образцов, используйте при расчётах среднее значение длины потока, и среднее максимальное значение ширины потока.

7 Протокол испытания

Протокол испытания должен включать следующую информацию:

- a) ссылку на данный международный стандарт, ISO 4534:2010;
- b) наименование испытательного оборудования;
- c) обозначение испытываемой эмали и эталонной эмали;
- d) значение температуры лабораторной печи;
- e) период течения;
- f) число использованных при испытаниях образцов;
- g) число испытаний;
- h) значение коэффициента длины потока, F_l , и значение коэффициента ширины потока, F_b , в виде отдельных значений и арифметическое среднее;
- i) любые отклонения от установленной методики;
- j) любые необычные особенности во время испытаний;
- k) дата испытаний.

Приложение А (информативное)

Дополнительная информация

А.1 Плита для потока (см. 3.8)

Неглазированные керамические плитки подтвердили свою ценность для применения в качестве плит для потока. Они могут также быть использованы в случае порошковой эмали (сухая технология эмалирования), влажного метода нанесения эмали, и фарфоровой эмали на стальных листах.

Эмалировка плит, изготовленных из отливок или листового металла, должна в первую очередь производиться грунтовой эмалью, соответствующей подлежащей испытаниям эмали. Грунтовая эмаль на листовом металле и плавкая грунтовая эмаль на отливках могут быть при необходимости преобразованы обратно в жидкое, расплавленное состояние в течение испытания течения расплава, и могут, в связи с этим, оказывать влияние на течение образца. Другой ингибирующий фактор во время повторного нагревания предварительно отожжённой грунтовой эмали может представлять собой возможность реакций между грунтовой эмалью и образцом. Поскольку эти испытания имеют сравнительный характер, принципиально допускаются другие, кроме керамических плит, носители.

Боковые стенки фарфоровых лодочек будут не допускать распространение эмали, что необходимо для получения данных о смачивающих свойствах эмали на керамических основаниях, используемых для эмалирования. В связи с этим использование фарфоровые лодочек не допускается.

А.2 Масса испытательного образца для отливки (см. 4.2)

Для образцов установлено заданное количество поскольку, в других отношениях, плотность и тонина помола эмали должны учитываться.

А.3 Методика (см. Раздел 5)

При испытаниях каждого набора образцов положения плиты потока испытательного и эталонного образцов взаимозаменяемы, так что влияние любых возможных градиентов температуры в печи исключается.

Начало периода течения определялось по моменту, когда эталонный образец приобретал приблизительно полусферическую форму. Если образец проходил через этап полусферической формы до наклона плиты, т.е. если образец слишком распространился, он будет снова сжиматься в процессе течения и станет сужаться в направлении от верха к донной части. Если образец не достиг полусферической формы, он будет фактически скатываться вниз по плите потока, вместо стекания. Если плита потока была наклонена, когда образец всё ещё имел цилиндрическую форму, нельзя ожидать удовлетворительного результата, так как процессы спекания и плавления, происходящие внутри образца, могут помешать достижению этапа воспроизводимого течения.