
**Изделия огнеупорные плотные.
Метод определения кажущейся
плотности, открытой и общей
пористости**

*Dense shaped refractory products — Determination of bulk
density, apparent porosity and true porosity*
(standards.iteh.ai)

ISO 5017:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a0e3e1bb-e358-4952-96f4-789d480b3bd1/iso-5017-2013>

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



Ссылочный номер
ISO 5017:2013(R)

© ISO 2013

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 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 5017:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a0e3e1bb-e358-4952-96f4-789d480b3bd1/iso-5017-2013>



ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЁН АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO 2013

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
Web 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 | 2 |
| 5 Аппаратура и материалы | 3 |
| 6 Число и форма образцов для испытания..... | 3 |
| 7 Проведение испытания | 4 |
| 7.1 Определение массы сухого образца (m_1)..... | 4 |
| 7.2 Насыщение образца | 4 |
| 7.3 Определение кажущейся массы испытуемого образца, погруженного в жидкость (m_2) ... | 4 |
| 7.4 Определение массы насыщенного образца (m_3)..... | 4 |
| 7.5 Определение плотности насыщающей жидкости | 5 |
| 8 Обработка результатов | 5 |
| 9 Протокол испытания..... | 5 |

[ISO 5017:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a0e3e1bb-e358-4952-96f4-789d480b3bd1/iso-5017-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a0e3e1bb-e358-4952-96f4-789d480b3bd1/iso-5017-2013>

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 член ISO, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные организации, правительственные и неправительственные, имеющие связи с ISO, также принимают участие в работах. ISO непосредственно сотрудничает с Международной электротехнической комиссией (IEC) по всем вопросам электротехнической стандартизации.

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

Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются членам комитета на голосование. Их опубликование в качестве международных стандартов требует одобрения, по меньшей мере, 75 % членов, принимающих участие в голосовании.

ISO 5017 разработан Техническим комитетом ISO/TC 33, *Огнеупоры*.

Это третье издание отменяет и заменяет собой второе издание (ISO 5017:1998), пересмотренное техническим комитетом

iteh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 5017:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a0e3e1bb-e358-4952-96f4-789d480b3bd1/iso-5017-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a0e3e1bb-e358-4952-96f4-789d480b3bd1/iso-5017-2013>

Изделия огнеупорные плотные. Метод определения кажущейся плотности, открытой и общей пористости

1 Область применения

Настоящий международный стандарт устанавливает метод определения кажущейся плотности, открытой и общей пористости для плотных огнеупорных изделий.

2 Нормативные ссылки

Перечисленные ниже стандарты, на которые имеются ссылки в тексте, содержат положения, используемые в настоящем международном стандарте. К моменту публикации указанные стандарты были действующими. В настоящее время все стандарты пересматриваются, поэтому следует пользоваться наиболее поздними изданиями. Члены IEC и ISO получают перечни действующих в настоящее время международных стандартов.

ISO 758, *Продукты химические жидкие технические. Определение плотности при 20 °C*

ISO 5018, *Материалы огнеупорные. Метод определения истинной плотности*

3 Термины и определения

В настоящем документе применяют следующие определения.

3.1

кажущаяся плотность bulk density

ρ_b

отношение массы высушенного образца пористого изделия к его общему объему, выраженное в г/см³ или кг/м³

3.2

общий объем bulk volume

V_b

сумма объемов твердого материала, открытых и закрытых пор в пористом изделии

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Шероховатость поверхности ограничивает точность определения общего объема и, соответственно, кажущейся плотности. Кроме того, точность определения кажущейся плотности снижается, если объем образца становится ниже определенного значения или когда его структура (размер пор и зерен) слишком грубая.

3.3

истинная плотность true density

ρ_t

отношение массы высушенного образца пористого изделия к его (образца) истинному объему, определенному в соответствии с ISO 5018, выраженное в г/см³ или кг/м³

3.4
истинный объем
true volume

объем твердого материала в пористом изделии

3.5
открытые поры
open pores

поры, в которые при описываемом испытании проникает насыщающая жидкость

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Открытые поры – это, в принципе, поры, сообщающиеся с атмосферой, либо непосредственно, либо одна через другую. Здесь шероховатость поверхности так же ограничивает точность определения объема открытых пор.

3.6
закрытые поры
closed pores

поры, в которые в описываемом испытании не проникает насыщающая жидкость

3.7
открытая пористость
apparent porosity

π_a
отношение объема открытых пор в пористом изделии к его общему объему, выраженное в процентах от его общего объема

3.8
закрытая пористость
closed porosity

π_f
отношение объема закрытых пор в пористом изделии к его общему объему, выраженное в процентах от его общего объема

3.9
общая пористость
true porosity

π_t
отношение объема открытых и закрытых пор к общему объему материала, выраженное в процентах

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Следовательно, общая пористость – это сумма открытой пористости и закрытой пористости.

3.10
Плотные огнеупорные изделия
изделия, имеющие общую пористость менее 45 % (V/V)

4 Сущность метода

4.1 Взвешиванием определяют следующее:

массу высушенного испытуемого образца;

кажущуюся массу, при его погружении в жидкость, которой он был насыщен под вакуумом;

массу на воздухе после насыщения жидкостью.

По этим данным и значениям истинной плотности материала, определенной по методу, установленному в ISO 5018:1983, вычисляют его кажущуюся плотность, открытую и общую пористость.

4.2 Точность, результатов не требует какой-либо корректировки, учитывающее тот факт, что взвешивание выполняют на воздухе, а не в вакууме.

5 Аппаратура и материалы

5.1 Сушильный шкаф, обеспечивающий поддержание $150\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

ПРИМЕЧАНИЕ Принудительная вентиляция способствует эффективному распределению температуры и сушке испытуемого образца.

5.2 Весы, с точность $\pm 0,01$ г, которые могут быть оборудованы подвеской для образца, позволяющей проводить взвешивание в насыщающей жидкости (см. Рисунок 1).

5.3 Стакан, размера достаточного для помещения в него образцов при насыщении (см. 7.2) и затем определения кажущейся массы при погружении (см. 7.3).

5.4 Оборудование для вакуумирования образцов при давлении не более 2500 Па (0,025 бар) и устройство для измерения давления (см. Рисунок 1).

5.5 Термометр с точностью измерения $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

5.6 Насыщающая жидкость: для материалов, не вступающих в реакцию с водой, насыщающей жидкостью может быть холодная дистиллированная или деионизированная вода. Для материалов, вступающих в реакцию с водой, применяют соответствующую органическую жидкость. Насыщающая жидкость не должна расслаиваться под воздействием давления прикладываемого при испытании. Жидкость подлежит замене в случае любых проявлений ее реакции с материалом.

ПРИМЕЧАНИЕ Для гидратирующихся огнеупоров в качестве насыщающей жидкости может быть использован дистиллированный парафин.

5.7 Эксикатор

6 Число и форма образцов для испытания

6.1 От каждой партии отбирают для испытания не менее двух изделий (например, кирпичей, фасонных изделий, стаканов) или количество изделий определяют в соответствии с соглашением между заинтересованными сторонами.

6.2 Количество образцов, испытываемых от каждого изделия, согласовывают между заинтересованными сторонами, это должно быть отражено в протоколе испытаний. При испытании нескольких изделий от каждого из них должно быть взято одинаковое количество образцов, для обеспечения статистической точности.

6.3 Образцы должны быть вырезаны в форме призмы или цилиндра. Общий объем образца должен составлять не менее 50 см^3 и не более 200 см^3 . Отношение наибольшего размера к наименьшему не должно превышать 2:1.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Если из изделия невозможно вырезать образец указанной формы и объема, то по соглашению между заинтересованными сторонами можно использовать образцы других размеров, указав это в протоколе испытания.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Если изменение размеров образцов может повлиять на результат измерения плотности, это следует согласовывать между заинтересованными сторонами и указать в протоколе испытаний.

6.4 Образец с трещинами не испытывают, так как это может привести к неправильному определению общего объема.

7 Проведение испытания

7.1 Определение массы сухого образца (m_1)

См. Рисунок 1.

Образец сушат при $110\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ до постоянной массы, т.е. до тех пор пока два последовательных взвешивания до и после двухчасового пребывания образца в сушильном шкафу дают результаты, различающиеся не более чем на 0,1 %.

ПРИМЕЧАНИЕ Щелочные изделия могут быть быстро высушены при $150\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ для прохождения необходимого диапазона температур гидратации.

Перед каждым взвешиванием образец охлаждают до температуры окружающей среды в эксикаторе (5.7). Взвешивают с точностью до 0,01 г. Полученная масса – это масса сухого испытуемого образца (m_1).

7.2 Насыщение образца

см. Рисунок 1.

Выполняют контрольное испытание, для того чтобы убедиться, что аппарат держит вакуум. Затем охлажденный и высушенный образец помещают в емкость для вакуумирования. После герметизации емкости образец вакуумируют до давления не выше 2 500 Па и поддерживают вакуум не менее 15 мин. Для того чтобы убедиться, что удален весь воздух из открытых пор, отсоединяют емкость от вакуумного насоса (5.4) и с помощью манометра проверяют, что давление не повышается из-за дегазации образца. Затем вновь подсоединяют емкость к вакуумному насосу и постепенно подают насыщающую жидкость (5.6) так, чтобы через 3 мин образец был покрыт слоем жидкости примерно на 20 мм. Вакуум поддерживают на установленном значении в течение 30 мин, затем отключают насос и открывают емкость, выдерживают 30 минут, чтобы жидкость проникла во все открытые поры. Испытуемый образец или испытуемые образцы должны оставаться покрытыми насыщающей жидкостью до последующего взвешивания (см. 7.3 и 7.4).

ПРИМЕЧАНИЕ Некоторые мелкопористые материалы, например углеродсодержащие огнеупоры или некоторые глиняные изделия требуют более длительного периода вакуумирования и насыщения. Если при испытании время насыщения было изменено, это должно быть указано в протоколе испытаний.

7.3 Определение кажущейся массы испытуемого образца, погруженного в жидкость (m_2)

см. Рисунок 2.

Испытуемый образец подвешивают на тонкой нити к крючку чаши весов (5.2) и производят взвешивание образца при полном его погружении в насыщающую жидкость, находящуюся в стакане (5.3) который может быть помещен на подставку. Таким образом, получают значение массы образца, погруженного в жидкость (m_2). Взвешивание производят с точностью до 0,01 г. Определяют температуру насыщающей жидкости с точностью до $\pm 1\text{ °C}$.

7.4 Определение массы насыщенного образца (m_3)

Подготовленную льняную ткань смачивают насыщающей жидкостью и без усилий отжимают руками перед каждым использованием. Складывают и расправляют ткань на горизонтальной поверхности.

ПРИМЕЧАНИЕ Новую ткань перед использованием трижды стирают для удаления аппретирования.

Образец вынимают из жидкости, быстро удаляют избыточную жидкость путем перекачивания образца по влажной ткани каждой из четырех граней и промакивания. Действия выполняют быстро, следя за тем, чтобы жидкость не была удалена из пор.

Образец немедленно взвешивают на воздухе с точностью до 0,01 г. Принимают меры, чтобы испарение насыщающей жидкости не привело к значительным потерям массы в процессе взвешивания. Таким образом, получают значение массы насыщенного образца (m_3).

7.5 Определение плотности насыщающей жидкости

Плотность насыщающей жидкости ρ_{liq} определяют при температуре проведения испытания в г/см³ или кг/м³. Если используют воду, точность определения такова, что при температуре от 15 °C до 30 °C ее плотность можно принять равной 1,0 г/см³. См. так же ISO 758.

8 Обработка результатов

8.1 Кажущуюся плотность ρ_b , выражают в г/см³ и вычисляют по формуле:

$$\rho_b = \frac{m_1}{m_3 - m_2} \times \rho_{liq} \quad (1)$$

Кажущуюся плотность выражают в г/см³ или кг/м³ (умножая результат, полученный по Формуле 1 на 10³). Полученный результат записывают с точностью до трех значащих цифр.

8.2 Открытую пористость π_a выражают в процентах (объемных) и вычисляют по формуле

$$\pi_a = \frac{m_3 - m_1}{m_3 - m_2} \times 100 \quad (2)$$

8.3 Общую пористость π_t выражают в процентах (объемных) и вычисляют по формуле

$$\pi_t = \frac{\rho_t - \rho_b}{\rho_t} \times 100 \quad (3)$$

Закрытая пористость π_f , выраженная в процентах (объемных) может быть вычислена по формуле:

$$\pi_f = \pi_t - \pi_a \quad (4)$$

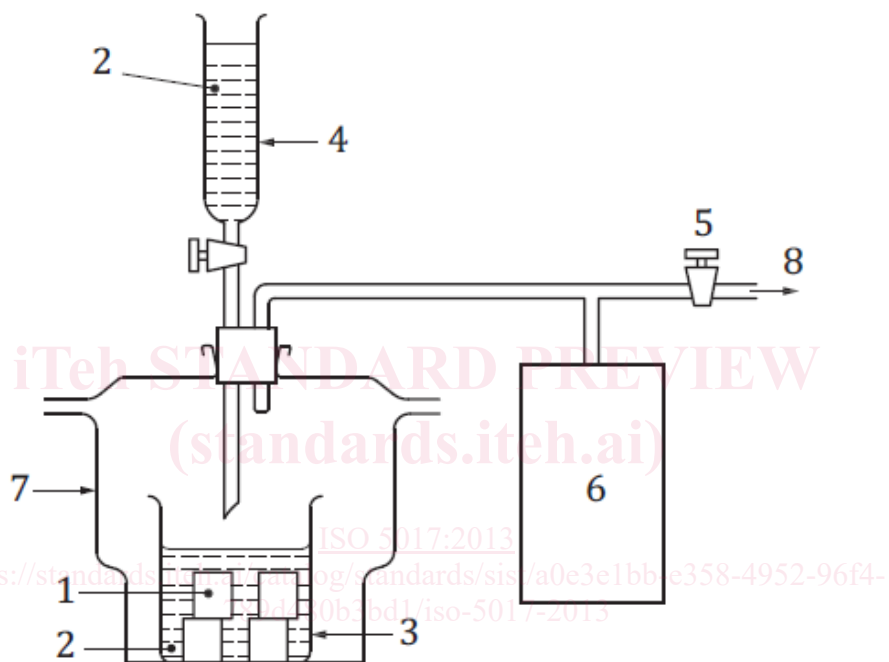
Значение пористости записывают с точностью до 0,1 % (V/V).

9 Протокол испытания

Протокол испытания должен содержать следующие информацию:

- a) название испытательного учреждения;
- b) дата испытания;
- c) ссылка на данный международный стандарт, а именно. "Определение в соответствии с ISO 5017-2013";
- d) обозначение испытанных материалов (производитель, тип, форма и номер партии);

- e) количество испытываемых изделий;
- f) количество испытываемых образцов от каждого изделия и, если необходимо, их положение в изделии;
- g) давление в вакуумной камере;
- h) используемая насыщающая жидкость;
- i) отдельные значения и среднее значение кажущейся плотности, открытой и общей пористости для каждого образца.



Обозначение

- 1 испытываемый образец
- 2 насыщающая жидкость
- 3 стакан
- 4 разделительная воронка
- 5 запорный клапан вакуумного насоса
- 6 устройство измерения давления (например, манометр)
- 7 эксикатор
- 8 удаление воздуха (к вакуумному насосу)

Рисунок 1 — Пример вакуумной системы для насыщения испытываемого образца