ГОСТ Р 50523—93
(ИСО 5013—85)

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ИЗДЕЛИЯ ОГНЕУПОРНЫЕ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛА ПРОЧНОСТИ ПРИ ИЗГИБЕ ПРИ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Издание официальное

БЗ 7—92/758

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 666.76.017(083.74) : 006.354 Группа И29

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ИЗДЕЛИЯ ОГНЕУПОРНЫЕ

Определение предела прочности при изгибе при повышенных температурах

Refractory products
Determination of modulus
of rupture at elevated temperatures

ГОСТ Р 50523—93 (ИСО 5013—85)

ОКСТУ 1509

Дата введения 01.01.94

Настоящий стандарт устанавливает метод определения предела прочности при изгибе огнеупоров при повышенных температурах в условиях постоянной скорости возрастания напряжения.

Стандарт распространяется на огнеупорные обожженные и термообработанные изделия, а также на безобжиговые изделия и неформованные огнеупоры, прошедшие предварительную термообработку, условия проведения которой устанавливают в нормативно-технической документации на продукцию.

Предел прочности при изгибе — максимальное напряжение, которое может выдержать испытуемый образец прямоугольного сечения определенных размеров при трехточечном изгибе.

Температура испытания — температура вблизи средней точки поверхности образца, работающей на растяжение.

Образец нагревают до температуры испытания, выдерживают до равномерного распределения температуры, а затем нагружают до разрушения при постоянной скорости увеличения растягивающего напряжения.

Дополнительные требования, отражающие потребности народного хозяйства, набраны курсивом.

Издание официальное

© Издательство стандартов, 1993

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения Госстандарта России

1. МЕТОД ОТБОРА И ПОДГОТОВКА ОБРАЗЦОВ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ

1.1. Количество

1.1.1. Порядок отбора изделий, подлежащих испытанию, устанавливают в соответствии с ГОСТ 8179.

1.1.2. Количество образцов для испытания устанавливают в нормативно-технической документации на продукцию.

Из каждого отобранного изделия вырезают не менее трех образцов. При этом количество образцов должно быть одинаковым.

Способ изготовления образцов из неформованных огнеупоров и их количество устанавливают в нормативно-технической документации на продукцию.

1.2. Форма и размеры

1.2.1. Образец для испытаний должен иметь форму прямоугольного параллелепипеда с поперечным сечением $(25\pm1)\times(25\pm1)$ мм и длиной около 150 мм. Отклонение от параллельности верхней и нижней плоскостей образца не должно превышать $\pm0{,}2$ мм, а для поперечных плоскостей — 0,1 мм. Поверхность образца должна быть гладкой.

Допускается использовать образцы длиной не менее 100 мм, шириной и высотой — не менее 10 мм с изменением размеров на значение, кратное 5 мм.

При испытании изделий толщиной от 15 до 25 мм вырезают образцы шириной 25 мм и высотой, равной толщине изделия.

1.2.2. Ширину и высоту каждого образца измеряют посередине с точностью $\pm0{,}1$ мм.

1.3. Подготовка к испытанию

1.3.1. Образцы из изделий вырезают таким образом, чтобы верхняя продольная грань (поверхность сжатия) была параллельна или совпадала с первоначальной поверхностью изделия, перпендикулярной к направлению прессования.

Примечание. Рекомендуется вырезать образцы алмазным кругом со сплошной режущей кромкой. При применении сегментного круга начинают резать с поверхности изделия, работающей на растяжение.

1.3.2. Если направление прессования известно, его отмечают на испытуемом образце.

1.3.3. Образцы из обожженных изделий высушивают при температуре (110 ± 5) °С до постоянной массы.

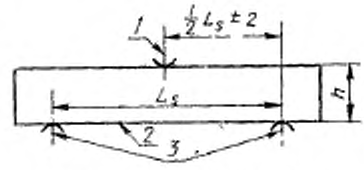
2. АППАРАТУРА

2.1. Нагружающее устройство

2.1.1. Нагружающее устройство (чертеж), имеющее три опоры: две, поддерживающие испытуемый образец, и одну — для приложения нагрузки (нажимную).

Опоры должны быть параллельны. Расстояние между поддерживающими опорами — (125±2) мм. При испытании образцов других размеров расстояние изменяют в соответствии с п. 1.2.

Нажимная опора должна находиться посередине между осями опор с точностью ±2 мм.



1 — опора для приложения нагрузки (нажимная); *2* — поверхность образца, работающая на растяжение; *3* — опоры, поддерживающие образец

Рекомендуется следующее отношение высоты образца (h) к расстоянию между опорами (L_s) и к его ширине (b):

$$\frac{h}{L_s} \leqslant \frac{1}{4} \text{ и } \frac{h}{b} \geqslant \frac{1}{3}.$$

2.1.2. Детали нагружающего устройства, находящиеся в зоне повышенных температур, не должны взаимодействовать с материалом образца.

2.1.3. Длина каждой из опор должна быть не менее чем на 5 мм больше ширины образца. Радиус кривизны рабочей поверхности опор (5±1) мм.

2.1.4. Расстояние между опорами измеряют при комнатной температуре с точностью ±0,5 мм.

2.1.5. Нагружающее устройство должно обеспечивать равномерную нагрузку на середину образца по всей его ширине и возможность увеличения нагрузки с постоянной скоростью.

Погрешность измерения разрушающей нагрузки не более ±2%.

Напряжение в образце, возникающее от предварительной нагрузки нагружающего устройства, не должно превышать 0,1 Н/мм².

2.2. Печь

2.2.1. Для проведения испытаний применяют одну из печей:

а) периодическую, в которой несколько образцов нагревают одновременно и испытывают поочередно;

б) конвейерную, в которой образцы нагревают и испытывают один за другим по мере того, как они проходят через печь.

2.2.2. Печь должна обеспечивать равномерную температуру рабочей зоны печи и нагрева образцов в пределах ±10°С.

2.2.3. Испытания проводят в атмосфере воздуха.

Допускается проведение испытаний в атмосфере другого газа; порядок проведения испытания устанавливают в нормативно-технической документации на продукцию.

2.3. Устройство для измерения температуры

2.3.1. Температуру измеряют вблизи средней точки поверхности образца, работающей на растяжение, термоэлектрическим преобразователем.

Допускается измерять температуру вблизи поверхности испытуемого образца на участке его нагружения.

Устройство для измерения температуры состоит из термоэлектрического преобразователя и прибора для измерения и регистрации температуры класса 0,25 или более точного.

Для измерения температуры до 1300 °С применяют термоэлектрический преобразователь PtRh10—Pt с диаметром проволоки не менее 0,5 мм, свыше 1300°С — термоэлектрический преобразователь PtRh30—PtRh6 с диаметром проволоки не менее 0,5 мм.

2.3.2. Распределение температуры в образце для испытания устанавливают предварительно и периодически проверяют в соответствии с методикой, приведенной в приложении.

2.4. *Сушильный шкаф, обеспечивающий температуру (110± ±5)°С.*

2.5. *Измерительный инструмент с точностью измерения ±0,05 мм.*

3. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ

3.1. Нагрев

3.1.1. Температуру испытания устанавливают в нормативно-технической документации на продукцию. Температура должна соответствовать числам, кратным 100°С (например 1000°С, 1100°С, ...).

При необходимости допускается устанавливать температуру испытания, соответствующую числам, кратным 50°С.

3.1.2. Образец нагревают до температуры испытания с точностью ±10°С при скорости нагрева от 4 до 6°С/мин.

Допускается нагревать образец со скоростью от 2 до 10°С/мин.

3.1.3. Образец, вырезанный из обожженного изделия, выдерживают при заданной температуре испытания в течение 15—30 мин до равномерного распределения температуры.

Для образца, вырезанного из термообработанного или безобжигового изделия или изготовленного из неформованного огнеупора, время выдержки и температуру испытания устанавливают в нормативно-технической документации на продукцию.

3.1.4. Изменение температуры, измеряемой вблизи средней точки поверхности образца, работающей на растяжение, во время испытания не должно превышать ±2 °С.

3.2. Нагрузка

3.2.1. Испытуемый образец помещают на поддерживающие опоры таким образом, чтобы он опирался на них симметрично. При этом в состоянии сжатия должна быть первоначальная поверхность изделия, из которого вырезан образец (если она сохранилась).

3.2.2. К образцу прикладывают вертикальную нагрузку до его разрушения.

Скорость увеличения напряжения в образце должна быть следующей:

для теплоизоляционных (легковесных) огнеупоров:

$$0{,}05\ \text{Н}\cdot\text{мм}^{-2}\cdot\text{с}^{-1}\pm 10\%;$$

для огнеупоров с общей пористостью менее 45%:

$$0{,}15\ \text{Н}\cdot\text{мм}^{-2}\cdot\text{с}^{-1}\pm 10\%.$$

3.2.3. Фиксируют нагрузку, при которой произошло разрушение образца (F_{max}).

4. РАСЧЕТ И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

4.1. Предел прочности при изгибе (σ_F), Н/мм², вычисляют по формуле

$$\sigma_F = \frac{3}{2}\cdot\frac{F_{max}\cdot L_s}{b\cdot h^2},$$

где F_{max} — максимальная нагрузка, приложенная к образцу, Н;

L_s — расстояние между точками опоры образца, мм;

b — ширина образца, мм;

h — высота образца, мм.

За результат испытания принимают среднее арифметическое значение результатов испытаний трех образцов, которое округляют до 0,1 Н/мм². В случае отклонения результатов отдельных испытаний от среднего значения более чем на 35% испытание повторяют на таком же количестве образцов из того же изделия. Результат повторного испытания считают окончательным.

При прогибе образцов без разрушения более чем на 2 мм результаты испытания следует считать недействительными. В этом случае в протоколе испытания указывают, что при данной температуре испытания огнеупор претерпевает пластическую деформацию.

4.2. *Расхождения результатов определения прочности при изгибе для одного изделия в одной лаборатории не должны превышать ±15%, в различных лабораториях — ±20%.*

5. ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ

Результат испытания записывают в протокол, в котором указывают:

а) организацию, проводившую испытание;

б) дату испытания;

в) обозначение настоящего стандарта;

г) маркировку изделия (завод-изготовитель, тип, марку, номер партии и т. д.);

д) количество испытуемых изделий;

е) предварительную обработку образцов (п. 3.1.3);

ж) количество испытуемых образцов, изготовленных из одного изделия;

з) размеры образцов для испытания;

и) схему расположения образцов в изделии;

к) расстояние между опорами;

л) скорость нагрева;

м) атмосферу печи;

н) температуру испытания;

о) время выдержки для каждого образца при заданной температуре испытания;

п) номинальную скорость увеличения напряжения для каждого образца;

р) отдельные значения предела прочности при изгибе для каждого образца и медиану для изделия (когда из изделия вырезают более одного образца для испытания).

Допускается указывать отдельные значения предела прочности при изгибе для каждого образца и среднее арифметическое значение для изделия (когда из изделия вырезают более одного образца для испытания).

ПРИЛОЖЕНИЕ
Обязательное

ИЗМЕРЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В ИСПЫТУЕМОМ ОБРАЗЦЕ

1. При каждой температуре испытания проводят предварительные измерения:

а) распределения температуры в испытуемом образце;

б) времени, необходимого для достижения заданного распределения температуры;

в) соотношения между температурой, показываемой термоэлектрическим преобразователем, взятым для испытания, и температурой вблизи средней точки поверхности испытуемого образца, работающей на растяжение.

2. Для предварительных измерений используют специальные образцы, изготовленные из огнеупора, обладающего такой же теплопроводностью, что и материал испытуемых образцов, и имеющие размеры, аналогичные испытуемым образцам. Специальные образцы должны иметь канавки для дополнительных термоэлектрических преобразователей. Для предварительных измерений используют тот же термоэлектрический преобразователь, что и для испытания.

3. Предварительные измерения проводят на каждой новой печи и при изменении условий испытания (например, после замены нагревательных элементов или термоэлектрического преобразователя).

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН** Техническим комитетом по стандартизации ТК 9 «Огнеупоры»

РАЗРАБОТЧИКИ:

А. А. Кортель, канд. техн. наук; **А. Е. Жуковская**, канд. техн. наук, **Р. А. Андронова**, **И. Ю. Хлебникова**, канд. техн. наук — руководители темы; **Д. Д. Хрычева**

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Госстандарта России от 10.03.93 № 72
Настоящий стандарт разработан методом прямого применения международного стандарта ИСО 5013—85 «Изделия огнеупорные. Определение предела прочности при изгибе при повышенных температурах» с дополнительными требованиями, отражающими потребности народного хозяйства

3. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 8179—85	1.1.1

Редактор *И. В. Виноградская*
Технический редактор *О. Н. Никитина*
Корректор *В. И. Варенцова*

Сдано в наб. 25.03.93. Подп. в печ. 16.06.93. Усл. п. л. 0,625. Усл. кр.-отт. 0,625. Уч.-изд. л. 0,53. Тир. 346 экз. С 277.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14. Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 189

gost.e-ecolog.ru