

**ГОСТ Р 50523—93  
(ИСО 5013—85)**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

## **ИЗДЕЛИЯ ОГНЕУПОРНЫЕ**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛА ПРОЧНОСТИ ПРИ ИЗГИБЕ  
ПРИ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ**

**Издание официальное**



**ГОССТАНДАРТ РОССИИ  
Москва**

БЗ 7—92/758

## 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  $(25 \pm 1) \times (25 \pm 1)$  мм и длиной около 150 мм. Отклонение от параллельности верхней и нижней плоскостей образца не должно превышать  $\pm 0,2$  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  $\pm 0,1$  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  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$  до постоянной массы.

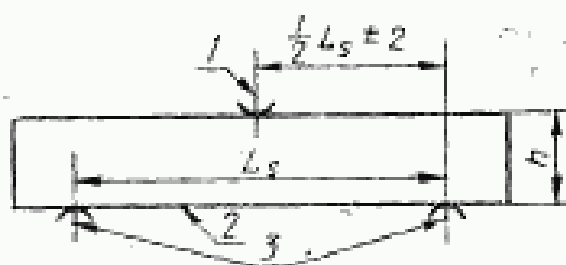
## 2. АППАРАТУРА

### 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 —  $(125 \pm 2)$  мм. При испытании образцов других размеров расстояние изменяют в соответствии с п. 1.2.

Нажимная опора должна находиться посередине между осями опор с точностью  $\pm 2$  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 ( $b$ ):

$$\frac{h}{L_s} \leq \frac{1}{4} \text{ и } \frac{h}{b} \geq \frac{1}{3}$$

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  $(5 \pm 1)$  мм.

2.1.4. Расстояние между опорами измеряют при комнатной температуре с точностью  $\pm 0,5$  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  $\pm 2\%$ .

Напряжение в образце, возникающее от предварительной нагрузки нагружающего устройства, не должно превышать  $0,1 \text{ Н/мм}^2$ .

## 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  $\pm 10^\circ\text{C}$ .

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°C применяют термоэлектрический преобразователь PtRh10—Pt с диаметром проволоки не менее 0,5 мм, свыше 1300°C — 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  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

2.5. Измерительный инструмент с точностью измерения  $\pm 0,05$  мм.

### 3. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ

#### 3.1. Нагрев

3.1.1. Температуру испытания устанавливают в нормативно-технической документации на продукцию. Температура должна соответствовать числам, кратным  $100^\circ\text{C}$  (например  $1000^\circ\text{C}$ ,  $1100^\circ\text{C}$ , ...).

При необходимости допускается устанавливать температуру испытания, соответствующую числам, кратным  $50^\circ\text{C}$ .

3.1.2. Образец нагревают до температуры испытания с точностью  $\pm 10^\circ\text{C}$  при скорости нагрева от 4 до  $6^\circ\text{C}/\text{мин}$ .

Допускается нагревать образец со скоростью от 2 до  $10^\circ\text{C}/\text{мин}$ .

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  $\pm 2^\circ\text{C}$ .

### 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 ( $F_{\text{max}}$ ).

## 4. РАСЧЕТ И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

4.1. Предел прочности при изгибе ( $\sigma_F$ ),  $\text{Н}/\text{мм}^2$ , вычисляют по формуле

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

где  $F_{\text{max}}$  — 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  $0,1 \text{ Н}/\text{мм}^2$ . 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 огнеупор претерпевает пластическую деформацию.

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

## 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 испытываемых изделий;
- е) предварительную обработку образцов (п. 3.1.3);
- ж) количество испытываемых 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 модуля 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).*

## 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. Андропова, 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. 26.03.93. Подп. в печ. 16.06.93. Усл. п. л. 6,625. Усл. кр.-отт. 6,625.  
Уч.-изд. л. 0,53. Тир. 546 экз. С 277.

Орден «Знак Почета» Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.  
Тиз. «Московский печатник», Москва, Лялин пер., 6. Зав. 189