

---

---

**Железо прямого восстановления.  
Определение барабанного числа и  
коэффициента абразивного износа  
железа, брикетированного в горячем  
состоянии (HBI)**

*Direct reduced iron — Determination of the tumble and abrasion  
indices of hot briquetted iron (HBI)*  
(standards.iteh.ai)

ISO 15967:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9df4d09b-b268-41cc-abf9-8d56efde2497/iso-15967-2007>

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



Ссылочный номер  
ISO 15967:2007(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 15967:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9df4d09b-b268-41cc-abf9-8d56efde2497/iso-15967-2007>



**ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ**

© ISO 2007

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](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Опубликовано в Швейцарии

**Содержание**

Страница

Предисловие .....	iv
Введение .....	v
1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки .....	1
3 Термины и определения .....	1
4 Сущность метода .....	1
5 Отбор и подготовка лабораторных образцов и образцов для испытания .....	2
6 Аппаратура .....	2
8 Обработка результатов .....	3
9 Протокол испытания .....	4
10 Верификация .....	5
Приложение А (нормативное) Последовательность процедуры для приемки результатов .....	6

iteh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 15967:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9df4d09b-b268-41cc-abf9-8d56efde2497/iso-15967-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9df4d09b-b268-41cc-abf9-8d56efde2497/iso-15967-2007>

## 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 связь с ISO, также принимают участие в работе. 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.

Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Для публикации в качестве международного стандарта требуется одобрение не менее 75 % комитетов-членов, принявших участие в голосовании.

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

ISO 15967 подготовлен Техническим комитетом ISO/TC 102, *Железные руды и железо прямого восстановления*, Подкомитетом SC 3, *Физические испытания*.

Настоящее второе издание отменяет и заменяет первое издание (ISO 15967:2000), которое было пересмотрено с целью гармонизации с другими стандартами на физические испытания.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9df4d09b-b268-41cc-abf9-8d56efde2497/iso-15967-2007>

## Введение

Метод испытания, установленный в настоящем международном стандарте, был разработан для оценки сопротивления железа прямого восстановления в форме железа, брикетированного в горячем состоянии (НВІ).

Результаты такого испытания следует рассматривать наряду с другими испытаниями, используемыми для оценки качества или изделий, изготовленных по технологии прямого восстановления.

Настоящий международный стандарт можно использовать для получения результатов испытания в части производственной системы контроля качества, за основу контракта или как часть программы исследований.

Уровень разрушения, измеряемый в данном испытании, считается хорошим показателем сопротивления НВІ при погрузке судов, транспортировании и погрузочно-разгрузочных операциях насыпного материала.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 15967:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9df4d09b-b268-41cc-abf9-8d56efde2497/iso-15967-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9df4d09b-b268-41cc-abf9-8d56efde2497/iso-15967-2007>



# Железо прямого восстановления. Определение барабанного числа и коэффициента абразивного износа железа, брикетированного в горячем состоянии (HBI)

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** – Настоящий международный стандарт может применяться к опасным материалам, действиям и оборудованию. В данном международном стандарте не ставится цель охватить все проблемы безопасности, связанные с их применением. Пользователь стандарта сам несет ответственность за принятие соответствующих мер безопасности и охраны здоровья и за применимость правовых ограничений до использования стандарта.

## 1 Область применения

Настоящий международный стандарт устанавливает метод для обеспечения относительной меры оценки сопротивления железа прямого восстановления, чтобы измерить степень разрушения при ударе и истирании.

Настоящий международный стандарт устанавливает определение барабанного числа и коэффициента абразивного износа железа, брикетированного в горячем состоянии (HBI).

## 2 Нормативные ссылки

[ISO 15967:2007](#)

Следующие нормативные документы являются обязательными при использовании данного стандарта. Для жестких ссылок применяются только указанные издания. Для плавающих ссылок используется самое последнее издание нормативного ссылочного документа (включая любые изменения).

ISO 3310-1:2000, *Сита лабораторные. Технические требования и испытания. Часть 1. Лабораторные сита из проволочной ткани*

ISO 3310-2:1999, *Сита лабораторные. Технические требования и испытания. Часть 2. Лабораторные сита из металлических перфорированных листов*

ISO 10835:2007, *Железо прямого восстановления и железо, брикетированное в горячем состоянии. Отбор и подготовка образцов.*

ISO 11323:2002, *Руды железные и железо прямого восстановления. Словарь*

## 3 Термины и определения

В настоящем международном стандарте применяются термины и определения, приведенные в ISO 11323.

## 4 Сущность метода

Образец для испытания помещают в круглый барабан и вращают его на 200 оборотов со скоростью 25 об/мин. Полученный материал просеивают на лабораторных ситах, имеющих ячейки квадратной формы размером 6,30 мм и 500 мкм. Барабанное число выражают как процент по массе материала, оставшегося на сите 6,30 мм, а коэффициент абразивного износа как процент по массе материала, прошедшего через сито 500 мкм.

## 5 Отбор и подготовка лабораторных образцов и образцов для испытания

### 5.1 Отбор и подготовка образцов

Отбор образцов от контрольной партии НВІ и подготовка лабораторных образцов должны производиться в соответствии с ISO 10835.

Необходимо отобрать для лабораторного образца не менее 70 кг железа на основе сухой массы.

Сушат лабораторный образец в печи до постоянной массы при температуре  $105\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  и охлаждают до комнатной температуры, прежде чем готовить образцы для испытания.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Постоянная масса считается достигнутой, когда разность по массе между двумя последовательными измерениями станет меньше 0,05 % от начальной массы образца.

Просеивают лабораторный образец вручную на лабораторном сите с размером ячейки 40 мм, чтобы отбросить подрешетный продукт.

### 5.2 Подготовка образцов для испытания

Равномерно распределяют лабораторный образец на гладкой плоской плите, чтобы сформировать один слой брикетов в форме прямоугольника.

Необходимо приготовить не менее четырех образцов для испытания, каждый массой примерно 15 кг, отбирая произвольно отдельные брикеты и помещая их последовательно в четыре кучки или контейнера.

Взвешивают образцы для испытания и определяют, удовлетворяют ли они допуск на массу равный  $15\text{ г} \pm 0,5\text{ кг}$ . Необходимо добавлять отдельные брикеты в образцы для испытания из оставшихся или извлекать из образцов для испытания и отбрасывать, чтобы получить массу образца для испытания  $15\text{ г} \pm 0,5\text{ кг}$ . Указывают массу каждого образца для испытания на прилагаемой к нему этикетке.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9df4d09b-b268-41cc-abf9-8d56efde2497/iso-15967-2007>

## 6 Аппаратура

### 6.1 Общие положения

Аппаратура для испытания должна включать следующее:

- a) обычное лабораторное оборудование, такое как печь, ручной инструмент и защитные приспособления;
- b) поворотный барабан и привод;
- c) лабораторные сита;
- d) весы.

На Рисунке 1 показан пример испытательного аппарата.

**6.2 Поворотный барабан**, изготовленный из стального листа толщиной не менее 5 мм, внутренним диаметром 1 000 мм и внутренней длиной 500 мм. Два стальных захвата, имеющих форму Г, размерами 50 мм (длина короткой ножки уголка) × 50 мм (ширина) × 5 мм (толщина) × 500 мм (высота), должны жестко закрепляться продольно внутри барабана с помощью сварки, таким образом, чтобы предотвратить скопление материала между захватом и стенкой барабана. Дверца должна быть сконструирована так, чтобы она подходила к барабану и образовывала с его стенками гладкую внутреннюю поверхность. В процессе испытания дверца должна быть плотно и надежно, герметично закрыта, чтобы предотвратить потери образца. Барабан должен вращаться на поворотных цапфах, присоединенных к его концам посредством фланцев, приваренных таким образом, чтобы обеспечить гладкие внутренние поверхности. Барабан необходимо заменить, если толщина его стенки

сократилась до менее 3 мм на любом участке. Захваты необходимо заменять, если их высота сократилась до менее 47 мм.

**6.3 Привод для вращения барабана**, обеспечивающий работу при минимальном питании 1,5 кВт, чтобы барабан мог достичь необходимой скорости за один оборот и вращаться с постоянной скоростью 25 об/мин  $\pm$  1 об/мин и останавливаться за один оборот. Устройство должно оснащаться счетчиком оборотов и автоматическим устройством для остановки барабана после установленного числа оборотов.

**6.4 Лабораторные сита**, с номинальным размером отверстий квадратных ячеек 40 мм; 6,30 мм; 500 мкм в соответствии с ISO 3310-1 или ISO 3310-2:

**6.5 Весы**, обеспечивающие взвешивание лабораторного образца и образцов для испытания с точностью до 1 г.

## 7 Проведение испытания

### 7.1 Число определений на испытание

Выполняют испытание столько раз, сколько требуется методом, описанным в приложении А.

### 7.2 Обработка в поворотном барабане

Берут произвольно один из образцов для испытания, подготовленный в 5.2, записывают массу ( $m_0$ ) и помещают в поворотный барабан (6.2). Прочно запирают дверцу и вращают барабан со скоростью 25 об/мин  $\pm$  1 об/мин на 200 оборотов. Останавливают барабан и держат дверцу закрытой не менее 2 мин, прежде чем открыть, чтобы дать пыли осесть.

**ОСТОРОЖНО! Обработка в поворотном барабане железа НВ1 может сопровождаться сильным шумом, поэтому необходимо принять меры по защите органов слуха оператора.**

Рекомендуется использовать замазку или мастику или ваяльную глину для герметизации дверцы барабана, чтобы предотвратить потери тонкой пыли из барабана.

### 7.3 Просеивание

Осторожно извлекают весь материал из барабана и вручную просеивают его на ситах 6,30 мм и 500 мкм (6.4). Определяют и записывают массу каждой фракции, оставшейся на сите 6,30 мм ( $m_1$ ) и 500 мкм ( $m_2$ ) с точностью до 1 г. Потери материала во время просеивания должны считаться частью фракции, прошедшей через сито 500 мкм.

Разность между начальной массой образца для испытания и общей массой фракций не должна превышать 1,0 %. Если эта разность превышает 1,0 %, результаты испытания приниматься не должны.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Можно использовать эквивалентное механическое просеивание, при условии, что результаты предварительного испытания дали такие же результаты, как при ручном просеивании в пределах разрешенных допусков — 2 % абс.

Необходимо следить за тем, чтобы не перегрузить сита. Эффективным способом предотвращения перегруза является установка сита, размер ячеек которого будет средним между 6,30 мм и 500 мкм (например, 2,0 мм или 1,0 мм), и сита размером больше 6,3 мм (например, 10,0 мм или 8,0 мм). Это улучшает эффективность просеивания путем уменьшения массы образца, остающейся на ситах 500 мкм и 6,3 мм.

## 8 Обработка результатов

### 8.1 Расчет барабанного числа (Т) и коэффициента абразивного истирания (А)

Барабанное число,  $T$ , и коэффициент абразивного истирания,  $A$ , выраженные в процентах по массе,

рассчитывают по следующей формуле:

$$T = \frac{m_1}{m_0} \times 100$$

$$A = \frac{m_0 - (m_1 + m_2)}{m_0} \times 100$$

где:

$m_0$  масса, в граммах, образца для испытания, взвешенного и помещенного в поворотный барабан;

$m_1$  масса, в граммах, фракции образца, оставшейся на сите 6,30 мм после обработки в барабане;

$m_2$  масса, в граммах, фракции, прошедшей через сито 6,30 мм и оставшейся на сите 500 мкм после обработки в барабане.

Записывают каждый результат с точностью до двух знаков после запятой.

## 8.2 Повторяемость и приемка результатов испытания

Следуют методике, описанной в Приложении А, для каждого из показателей, используя повторяемость, приведенную в Таблице 1. Результаты должны сообщаться с точностью до 1 знака после запятой.

Таблица 1 — Повторяемость (r)

Прочность при обработке в барабане	r %, абс.
Показатель разрушения T (+ 6,30 мм) надрешетный продукт	0,2
Показатель абразивного износа A (– 500 мкм) подрешетный продукт	0,12

## 9 Протокол испытания

В протокол испытания должна быть включена следующая информация:

- ссылка на настоящий международный стандарт, т.е. ISO 15967:2007;
- любые подробности, необходимые для идентификации образца;
- название и адрес испытательной лаборатории;
- дату выполнения испытания;
- дату составления протокола испытания;
- подпись лица, ответственного за проведение испытания;
- подробно все действия и условия испытания, не предусмотренные настоящим международным стандартом или считающиеся необязательными, а также любые случаи, которые могли повлиять на результаты;
- барабанное число T, коэффициент абразивного износа, A;