

# МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ

**ISO  
3087**

Четвертое издание  
2011-10-01

---

---

## Руды железные. Определение содержания влаги в партии

*Iron ores – Determination of the moisture content of a lot*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 3087:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bf97f7d0-74a0-4c72-acc0-cbc2ef13fb11/iso-3087-2011>

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



Ссылочный номер  
ISO 3087:2011(R)

© ISO 2011

### 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 установку интегрированных шрифтов в 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 Adobe Systems Incorporated.

Подробности, относящиеся к программным продуктам, использованным для создания настоящего файла PDF, можно найти в рубрике General Info файла; параметры создания PDF 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, просим информировать Центральный секретариат по адресу, приведенному ниже.

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 3087:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bf97f7d0-74a0-4c72-acc0-cbc2ef13fb11/iso-3087-2011>



### ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO 2011

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](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 Аппаратура.....	1
6 Пробы .....	1
7 Проведение испытания.....	2
7.1 Число измерений влаги.....	2
7.2 Измерение .....	2
8 Верификация.....	3
9 Расчет и обработка результатов .....	4
9.1 Навеска для анализа.....	4
9.2 Партия.....	4
10 Протокол испытания.....	6
Приложение А (нормативное) Определение содержания влаги в липких или мокрых железных рудах .....	7
Приложение В (нормативное) Поправки на воду от орошения и/или дождевую воду.....	9
Приложение С (информативное) Прецизионность измерения влаги .....	14
Приложение D (информативное) Примеры протоколов испытания.....	15

3087-2011

## Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) представляет собой всемирную федерацию, состоящую из национальных органов по стандартизации (комитеты-члены ISO). Работа по разработке международных стандартов обычно ведется Техническими комитетами ISO. Каждый комитет-член, заинтересованный в теме, для решения которой образован данный технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные организации, правительственные и неправительственные, поддерживающие связь с ISO, также принимают участие в работе. ISO тесно сотрудничает с Международной электротехнической комиссией (IEC) по всем вопросам стандартизации в области электротехники.

Международные стандарты разрабатываются в соответствии с правилами, установленными в Части 2 Директив ISO/IEC.

Основное назначение технических комитетов заключается в разработке международных стандартов. Проекты международных стандартов, принятые Техническими комитетами, направляются комитетам-членам на голосование. Для их опубликования в качестве международных стандартов требуется одобрение не менее 75 % комитетов-членов, участвовавших в голосовании.

Внимание обращается на тот факт, что отдельные элементы данного документа могут составлять предмет патентных прав. ISO не несет ответственность за идентификацию каких-либо или всех подобных патентных прав.

ISO 3087 был подготовлен Техническим комитетом ISO/TC 102, *Руды железные и железо прямого восстановления*, Подкомитетом SC 1, *Отбор проб*.

Настоящее четвертое издание отменяет и заменяет третье издание (ISO 3087:1998) после технического пересмотра.

## Введение

В настоящее время большой объем железной руды продается на международном рынке, и небольшая погрешность в измеренном содержании влаги [массовая доля (%)] в партии заметно скажется на коммерческой сделке. Правильное определение влаги в партии, поэтому имеют большое значение как для покупателя, так и для продавца.

Настоящий международный стандарт не касается определения содержания гигроскопической (молекулярной) влаги в образце для химического анализа. Если требуется определить содержание гигроскопической влаги, следует обратиться к ISO 2596:2006, *Руды железные. Определение гигроскопической влаги в образцах для анализа. Гравиметрический метод, метод Карла Фишера и метод потери массы.*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 3087:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bf97f7d0-74a0-4c72-acc0-cbc2ef13fb11/iso-3087-2011>

# Руды железные. Определение содержания влаги в партии

## 1 Область применения

Настоящий международный стандарт устанавливает метод определения содержания влаги в партии (лите) железной руды. Этот метод применим ко всем железным рудам, как природным, так и переработанным.

## 2 Нормативные ссылки

Следующие ссылочные документы обязательны для применения данного документа. Для датированных ссылок применяется только указанное издание. Для недатированных ссылок применяется самое последнее издание указанного документа (включая все изменения)

ISO 3082, *Руды железные. Методы отбора и подготовки проб*

ISO 11323, *Руда железная и железо прямого восстановления. Словарь*

## 3 Термины и определения

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

## 4 Сущность метода

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bf97f7d0-74a0-4c72-acc0-cbc2ef13fb11/iso-3087-2011>

Навеску для анализа сушат на воздухе при температуре 105 °C до постоянной массы и измеряют потерю массы. Содержание влаги выражают как потерю массы относительно первоначальной массы пробы, как массовую долю (%).

## 5 Аппаратура

**5.1 Сушильный противень**, с гладкой поверхностью, чистый, позволяющий вместить количество руды слоем номинальной толщиной не более 31,5 мм.

**5.2 Сушильная печь**, оснащенная температурным индикатором и контрольным оборудованием, обеспечивающим регулирование температуры в любой точке печи на уровне  $105\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ , и сконструированная таким образом, чтобы поддерживать эту температуру при токе воздуха для обеспечения эффективной сушки и исключения при этом потерь пробы, а также вентилятором, способствующим циркуляции и заменен воздуха.

**5.3 Взвешивающее устройство**, точностью взвешивания не менее 0,05 % от первоначальной массы навески.

Грузоподъемность взвешивающего устройства должна быть достаточной для первоначальной массы пробы.

## 6 Пробы

Должны использоваться пробы для испытания, которые отобраны и подготовлены в соответствии с ISO 3082. Масса пробы для испытания, относительно номинального размера надрешетного продукта, задается в Таблице 1, в соответствии с ISO 3082.

Таблица 1 – Минимальная масса навески для анализа

Номинальный размер надрешетного продукта навески для анализа		Минимальная масса навески для анализа
мм	кг	
выше	до и включительно	
22,4	31,5	10
10,0	22,4	5
—	10,0	1

## 7 Проведение испытания

### 7.1 Число измерений влаги

Выполняют по одному измерению влаги на навеску для количества навесок, указанного в Таблице 2, в соответствии с условиями подготовки лабораторной пробы.

Таблица 2 – Число навесок для анализа

Подготовка лабораторной пробы	Количество частичных проб на партию	Количества навесок, подлежащих испытанию
Из объединенной пробы	—	4 на объединенную пробу
Из частичной пробы	2	4 на частичную пробу
	3 – 7	минимум 2 на частичную пробу
	≥ 8	минимум 1 на частичную пробу
Из точечной пробы	—	минимум 1 на инкремент

Чтобы свести к минимуму потери влаги в атмосферу, необходимо выполнить все первоначальные взвешивания навесок для анализа максимально быстро после получения этих навесок.

### 7.2 Измерение

#### 7.2.1 Общие положения

Определение влаги должно выполняться в соответствии с 7.2.2 или, альтернативно, для руд, содержащих 8 % или больше связанной воды в соответствии с 7.2.3.

Когда сложно произвести просеивание, дробление и деление в результате прилипания или избыточной влажности руды, пробу можно предварительно просушить согласно процедуре, описанной в Приложении А.

#### 7.2.2 Нормальный метод

- Распределяют навеску для анализа в слой толщиной не более 31,5 мм в тарированном противне для сушки (5.1) и сразу же определяют общую массу. Записывают общую массу, массу противня для сушки, первоначальную массу навески для анализа ( $m_1$ ) и числовое значение, соответствующее 0,05 % от первоначальной массы навески.
- Помещают противень для сушки с навеской в сушильную печь (5.2), настроенную на температуру 105 °С, и поддерживают эту температуру в течение не менее 4 ч. Извлекают противень с навеской

из печи и взвешивают в горячем состоянии, чтобы свести к минимуму повторную абсорбцию влаги. Альтернативно, взвешивают повторно навеску после охлаждения на воздухе в контейнере с плотно прилегающей воздухонепроницаемой крышкой. В каждом случае вносят в протокол метод взвешивания.

- c) Еще раз помещают противень с навеской в сушильную печь и выдерживают там в течение 1 ч, а затем повторяют взвешивание.
- d) Повторяют процедуру, описанную в предыдущем пункте, пока разность масс между последовательными измерениями не составит 0,05 % или меньше от первоначальной массы навески для анализа.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Весы должны быть защищены от влияния тепла.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Продолжительность сушки будет зависеть от типа анализируемой руды. Для серии измерений, выполняемых на конкретном типе руды, продолжительность сушки может быть задана по результатам проверочных опытов, проведенных заранее.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Для сокращения продолжительности сушки рекомендуется уменьшить толщину слоя руды в противне. Толщина слоя может быть задана по результатам проверочных опытов, проведенных заранее.

ПРИМЕЧАНИЕ 4 Для удобства, навеску для анализа массой 10 кг для руды, размер частиц которой меньше 31,5 мм, можно разделить на две части, каждую из которых подвергнуть сушке и определению влаги отдельно. При вычислении результатов следует использовать среднее значение от двух значений первоначальной массы и двух значений уменьшенной массы после сушки.

### 7.2.3 Метод для руды с высоким содержанием связанной воды

Для руды, содержащей 8 % или больше связанной воды, можно применить следующую методику.

- a) Распределяют навеску для анализа в слой толщиной не более 31,5 мм в тарированном противне для сушки (5.1) и сразу же определяют общую массу. Записывают общую массу, массу противня для сушки, начальную массу навески для анализа ( $m_1$ ).
- b) Помещают противень для сушки с навеской в сушильную печь (5.2), настроенную на температуру 105 °С, и поддерживают эту температуру в течение не менее 24 ч. Извлекают противень с навеской из печи и взвешивают в горячем состоянии, чтобы свести к минимуму повторную абсорбцию влаги. Альтернативно, взвешивают повторно навеску после охлаждения на воздухе в контейнере с плотно прилегающей воздухонепроницаемой крышкой. Записывают общую массу после сушки. В каждом случае вносят в протокол метод взвешивания.

ПРИМЕЧАНИЕ Примечания к 7.2.2 применяются и к данному подразделу.

## 8 Верификация

Регулярные проверки аппаратура и процедур имеют большое значение для подтверждения надежности результатов испытания. Проверки должны выполняться до начала повседневного анализа в соответствии с данным международным стандартом и через регулярные интервалы после анализов. Частота проведения проверок отводится на усмотрение каждой лаборатории. Подробные записи всех действий, связанных с верификацией, должны вестись по следующим аспектам:

- a) Измерение воды от орошения
  - волюминометр;
- b) Измерение осадков
  - дождемер;



- с) Анализ содержания влаги
  - температура печи/регулировка температуры;
  - циркуляция и замена воздуха в печи;
  - весы.

## 9 Расчет и обработка результатов

### 9.1 Навеска для анализа

Результат определения содержания влаги,  $w_i$ , выраженный как массовая доля (%), для каждой навески для анализа, задается Формулой (1) и сообщается с точностью до второго десятичного знака.

$$w_i = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100 \quad (1)$$

где

$m_1$  первоначальная масса, в граммах, навески для анализа;

$m_2$  масса, в граммах, навески для анализа после сушки.

### 9.2 Партия

Содержание влаги в партии задается одной из Формул (2) - (5) в зависимости от рассматриваемого случая, и сообщается с точностью до первого знака после запятой.

Вода от орошения и/или дождевая вода, попавшая на железную руду в процессе операций загрузки и разгрузки должна быть скорректирована в соответствии с процедурой, описанной в Приложении В.

**9.2.1** Если определение влаги проводится на объединенной пробе от партии, содержание влаги в партии определяют следующим образом.

Если диапазон результатов от четырех испытаний не превышает  $1,3r$ , как указано в Таблице 3, то среднее арифметическое,  $\bar{w}$ , от этих четырех результатов берется как содержание влаги и выражается как массовая доля (%), от партии, как задается в Формуле (2).

$$\bar{w} = \frac{w_1 + w_2 + w_3 + w_4}{4} \quad (2)$$

где  $w_1$ ,  $w_2$ ,  $w_3$  и  $w_4$  результаты определения содержания влаги, выраженные как массовая доля (%), от каждой из четырех навесок для анализа.

Если диапазон результатов от четырех испытаний превышает  $1,3r$  как указано в Таблице 3, должна браться медиана как содержание влаги в партии. Медиана четырех результатов испытаний определяется как среднее от двух не крайних результатов испытаний.

**Таблица 3 – Предел повторяемости определения влаги на объединенной пробе**

Среднее содержание влаги $\bar{w}$ массовая доля (%)	Предел повторяемости $r^a$ массовая доля (%)	Предел воспроизводимости $1,3r$ массовая доля (%)
--	--	---

$\bar{w} \text{ и } 3$	0,20	0,26
$3 < \bar{w} \text{ и } 6$	0,25	0,33
$6 < \bar{w}$	0,31	0,40
<sup>a</sup> Теоретические основы предела повторяемости показана в Приложении С.		

**9.2.2** Если выполняется отбор проб на основе массы и определение влаги проводится на каждой частичной пробе, взвешенное среднее,  $\bar{w}$ , результатов от всех частичных проб, учитывая количество точечных проб для каждой частичной пробы, должно браться как содержание влаги, выраженное как массовая доля (%), от партии, и задается Формулой (3).

$$\bar{w} = \frac{\sum_{i=1}^k N_i w_i}{\sum_{i=1}^k N_i} \quad (3)$$

где

$k$  количество частичных проб;

$N_i$  количество точечных проб в  $i$ -той частичной пробе;

$w_i$  результат определения содержания влаги, выраженный как массовая доля (%), от  $i$ -той частичной пробы в соответствии с Таблицей 2, используя число навесок для анализа либо 4 либо 2.

Если непрактично опробовать партию в целом или желательно опробовать партию по частям неодинаковой массы, как в случае отбора проб на основе времени, содержание влаги в каждой части должно определяться независимо и взвешенное среднее,  $\bar{w}$ , от результатов, выраженных как массовая доля (%), от партии, рассчитанная по отдельным результатам по Формуле (4).

$$\bar{w} = \frac{\sum_{i=1}^k m_i w_i}{\sum_{i=1}^k m_i} \quad (4)$$

где

$k$  количество частичных проб;

$m_i$  масса  $i$ -той части;

$w_i$  результат определения содержания влаги, выраженный как массовая доля (%), от  $i$ -той части.

**9.2.3** Когда определение влаги производится на каждой точечной пробе, среднее арифметическое,  $\bar{w}$ , от результатов всех точечных проб, полученных согласно 9.1, должно браться как содержание влаги, выраженное как массовая доля (%), от партии, как задается в Формуле (5).

$$\bar{w} = \frac{\sum_{i=1}^n w_i}{n} \quad (5)$$

где

$n$  количество точечных проб;

$w_i$  результат определения содержания влаги, выраженный как массовая доля (%), от  $i$ -той точечной пробы.

## **10 Протокол испытания**

Протокол испытания должен содержать следующую информацию. Примеры протоколов испытаний приведены в Приложении D.

- a) ссылку на настоящий международный стандарт, т.е. ISO 3087:2011;
- b) детали, необходимые для идентификации пробы;
- c) результат испытания;
- d) ссылочный номер результата;
- e) все характеристики, отмеченные в ходе определения и все операции, не установленные в настоящем международном стандарте, которые могли оказать влияние на результаты.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 3087:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bf97f7d0-74a0-4c72-acc0-cbc2ef13fb11/iso-3087-2011>