



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

**РУДЫ ЖЕЛЕЗНЫЕ, АГЛОМЕРАТЫ
И ОКАТЫШИ**

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОССТАНОВИМОСТИ
ГОСТ 17212-84

Издание официальное

Цена 3 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

**РАЗРАБОТАН Министерством черной металлургии СССР
ИСПОЛНИТЕЛИ**

В. И. Манза, И. Ф. Дворниченко, Е. И. Парубец

ВНЕСЕН Министерством черной металлургии СССР

Член Коллегии В. Г. Антипов

**УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 19 декабря 1984 г.
№ 4643**

РУДЫ ЖЕЛЕЗНЫЕ, АГЛОМЕРАТЫ И ОКАТЫШИ**Метод определения восстановимости**

Iron ores, agglomerates and pellets.
Method for determination of reductibility

ГОСТ**17212—84**

Взамен

ГОСТ 17212—71

ОКСТУ 0709

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 19 декабря 1984 г. № 4643 срок введения установлен

с 01.01.86**Несоблюдение стандарта преследуется по закону**

Настоящий стандарт распространяется на железные руды, агломераты и окатыши и устанавливает метод определения восстановимости. Метод заключается в восстановлении пробы оксидом углерода при заданных температурных условиях и определении степени восстановления по результатам химического анализа исходной и восстановленной пробы или потере массы кислорода при восстановлении.

1. ОТБОР ПРОБ

Отбор и подготовка проб — по ГОСТ 26136—84 (СТ СЭВ 4039—83).

2. АППАРАТУРА, МАТЕРИАЛЫ И РЕАКТИВЫ

2.1. Установка для определения восстановимости железорудного сырья (черт. 1), состоящая из следующих основных узлов:

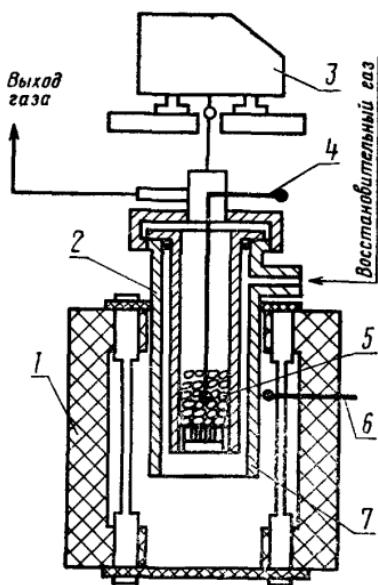
реакционной камеры для восстановления пробы;

электропечи для нагрева пробы и восстановительного газа до температуры 1100 °C;

системы подачи восстановительного и нейтрального газов в реакционную камеру;

взвешивающего устройства для определения потери массы пробы при восстановлении с погрешностью не более $\pm 1,0$ г;

контрольно-измерительных и регулировочных приборов.



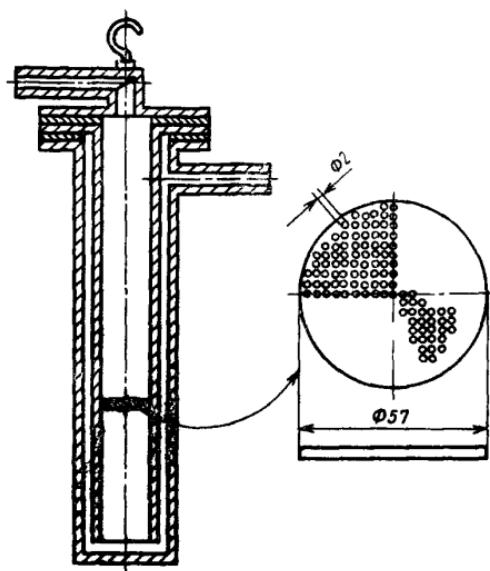
1—электропечь; 2—реакционная камера; 3—звенящее устройство; 4, 6—термоэлектрические термометры; 5—проба; 7—перфорированная пластина

Черт. 1

2.1.1. Реакционная камера с перфорированной пластиной (черт. 2) изготавливается из двух стальных термостойких труб (марки стали 15Х25Т) с толщиной стенок 3 мм, диаметром 65 и 76 мм. Трубы устанавливаются концентрично одна в другую, образуя зазор для прохождения восстановительного газа, поступающего через приваренный к внешней трубе в верхней ее части патрубок. Трубы закрепляются с помощью установочных фланцев. Длина труб с фланцами составляет: внешний — 450 мм, внутренней — 430 мм. Нижняя часть внешней трубы заглушена, к верхней части ее крепится на резьбе крышка с патрубком для отвода восстановительного газа из камеры.

2.1.2. Контроль и регулировку температурного режима осуществляют с помощью термоэлектрических термометров типа ТХА по ГОСТ 6616—74, размещенных в средней части электропечи и в реакционной камере внутри пробы, и терморегулятором типа РУ-5, работающим в системе с потенциометром типа КСП-3 и регулятором напряжения РНТО-330—63.

2.1.3. Расход восстановительного и нейтрального газов контролируют ротаметрами типа РМ по ГОСТ 13045—81.



Черт. 2

Контроль состава восстановительного газа осуществляют автоматическим оптикоакустическим газоанализатором типа ОА-2109 (ОА-2209, ОА-2309) по ГОСТ 13320—81 или типа ВТН по ГОСТ 7018—75.

2.2. Установка газогенераторная для получения восстановительного газа или баллоны с оксидом углерода.

2.3. Баллоны с нейтральным газом (аргоном, азотом).

2.4. Шкаф сушильный, обеспечивающий температуру сушки (105 ± 5) °С.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. В состав восстановительного газа, применяемого при проведении испытаний, входит оксид углерода, являющийся токсичным и взрывоопасным газом. По степени воздействия на организм человека оксид углерода относится к 2-му классу опасности по ГОСТ 12.1.007—76.

3.2. При поступлении в организм человека через органы дыхания оксид углерода поражает кроветворные органы, вызывает головную боль, тошноту, слабость. Через неповрежденную кожу оксид углерода в организме человека не проникает.

3.3. Оксид углерода в обычных условиях не взаимодействует с водой, кислотами и щелочами.

3.4. При проведении испытаний с использованием оксида углерода необходимо осуществлять непрерывный контроль за его содержанием в воздухе рабочей зоны в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005—76. Контроль за герметичностью газопроводов и состоянием вентиляционной системы в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.021—76.

3.5 Оксид углерода хранится в баллонах красного цвета с надписью «Оксид углерода». Путепроводы для оксида углерода окрашивают в желтый цвет.

3.6. При работе с использованием оксида углерода необходимо соблюдать требования по обеспечению взрывобезопасности по ГОСТ 12.1.010—76 и пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004—76.

3.7. К испытаниям с использованием оксида углерода допускаются лица, обученные в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004—79.

4. ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЮ

4.1. Из объединенной пробы, подготовленной для определения восстановимости и высушенной при температуре $(105 \pm 5)^\circ\text{C}$, выделяют две пробы массой 500 г каждая крупностью $(12,5 \pm 10)$ мм для проведения испытания.

4.2. Пробу для проведения испытания массой 500 г помещают в реакционную камеру на перфорированную пластину и закрывают крышку камеры.

4.3. Помещают реакционную камеру в электропечь и подвешивают к взвешивающему устройству. Реакционная камера не должна касаться электропечи.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ

5.1. Включают контрольно-измерительные приборы, электропечь и систему подачи в реакционную камеру восстановительного газа. Отмечают время начала испытания.

5.1.1. Условия испытания:

состав восстановительного газа — CO $(33 \pm 0,5)\%$, N $(65 \pm 0,5)\%$, допускаемые примеси — H₂ — 0,5%, CO₂ — 0,5%, O₂ — 0,1%, H₂O — 0,2%;

расход восстановительного газа в реакционную камеру — (30 ± 1) дм³/мин;

режим нагрева пробы при восстановлении — пробы нагревается за первые 40 мин со скоростью $15^\circ\text{C}/\text{мин}$ до 600°C , за последующие 175 мин со скоростью $2,86^\circ\text{C}/\text{мин}$ до 1100°C .

5.2. Регистрируют потерю массы кислорода при восстановлении: за первые 40 мин испытания через каждые 5 мин и за по-

следующие 175 мин — через каждые 10 мин или непрерывно с помощью самопищущего автоматического устройства.

5.3. Через 215 мин после начала испытания выключают электропечь, выводят реакционную камеру из зоны нагрева и вместо восстановительного газа подают нейтральный газ со скоростью 3 дм³/мин для охлаждения пробы. При снижении температуры до 100°C отключают систему подачи газа и контрольно-измерительные приборы. Пробу охлаждают на воздухе до комнатной температуры, после чего направляют на химический анализ для определения содержания железа общего, моноксида железа и железа металлического.

6. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

6.1. Вычисляют абсолютную и фактическую степень восстановления.

6.1.1. Абсолютную степень восстановления ($R_{\text{абс}}$) в процентах, отнесенную к максимальной степени окисленности железа в пробе железорудного сырья, вычисляют по формуле

$$R_{\text{абс}} = \frac{0,111\text{FeO} + 0,430\text{Fe}_{\text{мет.}}}{0,430\text{Fe}_{\text{общ.}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где FeO — массовая доля моноксида железа в восстановленной пробе по ГОСТ 23581.3—79, %;

$\text{Fe}_{\text{мет.}}$ — массовая доля металлического железа в восстановленной пробе по ГОСТ 23581.11—79, %;

$\text{Fe}_{\text{общ.}}$ — массовая доля общего железа в восстановленной пробе по ГОСТ 23581.18—81, %;

0,111 — коэффициент пересчета FeO в пробе на эквивалентное количество кислорода, необходимое для окисления FeO в Fe_2O_3 ;

0,430 — коэффициент пересчета $\text{Fe}_{\text{общ.}}$ в пробе на эквивалентное количество кислорода, необходимое для окисления $\text{Fe}_{\text{общ.}}$ до Fe_2O_3 .

Абсолютная степень восстановления в процентах может быть также вычислена по потере массы пробы при восстановлении по формуле

$$R_{\text{абс}} = \frac{0,111\text{FeO}^1 + 0,430\text{Fe}_{\text{мет.}}^1}{0,430\text{Fe}_{\text{общ.}}^1} + \frac{(m' - m) \cdot 100}{m' \cdot 0,430\text{Fe}_{\text{общ.}}^1} \cdot 100, \quad (2)$$

где FeO^1 — массовая доля моноксида железа в исходной пробе, %;

$\text{Fe}_{\text{мет.}}^1$ — массовая доля металлического железа в исходной пробе, %;

m' — масса исходной пробы, г;

m — масса восстановленной пробы, г;

$Fe^{I}_{общ}$ — массовая доля общего железа в исходной пробе, %.

6.1.2. Фактическую степень восстановления $R_{фак}$ в процентах вычисляют по формуле

$$R_{фак} = \frac{R_{1(2)abc} - R'_{abc}}{100 - R'_{abc}} \cdot 100, \quad (3)$$

где $R_{1(2)abc}$ — абсолютная степень восстановления восстановленного железорудного сырья, вычисленная по результатам химического анализа (R_{1abc}) или по потере массы пробы при восстановлении ($R_{(2)abc}$);

R'_{abc} — абсолютная степень восстановления исходной пробы, которую вычисляют по формуле

$$R' = \frac{0,111FeO^I + 0,430Fe^I_{мет}}{0,430Fe^I_{общ}} \cdot 100. \quad (4)$$

6.2. Ставят график зависимости фактической степени восстановления, вычисленной по результатам измерения потери массы пробы при восстановлении, от времени восстановления.

6.3. Испытания проводят на двух пробах и вычисляют среднее арифметическое фактической и среднее арифметическое абсолютной степени восстановления. Если разница между двумя результатами определения фактической степени восстановления при 1100 °C превышает 5 % абс., проводят испытание на третьей пробе и за окончательный результат принимают среднее арифметическое двух наиболее близких по абсолютной величине определений.

Редактор Г. И. Василенко

Технический редактор Н. В. Келеникова

Корректор А. М. Трофимова

Сдано в наб. 08.01.86 Подп. в печ. 22.02.86 0,6 усл. п. х 0,6 усл кр отт 0,35 уч изд л
Тир. 8.000

Изменение № 1 ГОСТ 17212—84 Руды железные, агломераты и окатыши. Метод определения восстановимости

Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 26.07.90 № 2283

Дата введения 01.03.91

Пункт 2.1.2. Заменить ссылку: ГОСТ 6616—74 на ГОСТ 3044—84.

Пункт 2.1.3. Исключить слова: «или типа ВТН по ГОСТ 7018—75».

Пункт 4.1. Заменить значение: $(12,5 \pm 10)$ мм на 10—12,5 мм.

(ИУС № 11 1990 г.)