ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

РУДЫ ЖЕЛЕЗНЫЕ И МАРГАНЦЕВЫЕ, КОНЦЕНТРАТЫ, АГЛОМЕРАТЫ И ОКАТЫШИ

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИСТИННОЙ, ОБЪЕМНОЙ, НАСЫПНОЙ ПЛОТНОСТИ И ПОРИСТОСТИ

ГОСТ 25732—88

(СТ СЭВ 3594—88)

Издание официальное

Б3 11—88/762

gost.e-ecolog.ru

УДК 662.341.1/.2.001.4:006.384 Группа А39

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

РУДЫ ЖЕЛЕЗНЫЕ И МАРГАНЦЕВЫЕ, КОНЦЕНТРАТЫ, АГЛОМЕРАТЫ И ОКАТЫШИ

Методы определения истинной, объемной, насыпной плотности и пористости

Iron and manganese ores, concentrates, agglomerates and pellets. Methods for determination of real, middle, bulk density and porosity

ГОСТ 25732—88
(СТ СЭВ 3594—88)

ОКСТУ 0709

Срок действия с 01.07.90
до 01.07.95

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на железные и марганцевые руды, концентраты, агломераты и окатыши (в дальнейшем руда) и устанавливает методы определения истинной, объемной и насыпной плотности и пористости.

1. МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИСТИННОЙ ПЛОТНОСТИ

1.1. Сущность метода

Метод основан на определении объема пробы путем измерения ее массы взвешиванием в пикнометре без жидкости и с насыщенной жидкостью и вычислении отношения массы твердого вещества к занимаемому им объему без учета объема пор внутри зерен и объема пустот между ними.

1.2. Отбор проб

Пробы для испытания отбирают и готовят в соответствии с ГОСТ 26136 или ГОСТ 16598.

Используют остаток конечной пробы крупностью не более 0,16 мм, массой не менее 60 г. После тщательного перемешивания пробы ее высушивают в сушильном шкафу при температуре (105±5)°С до постоянной массы и помещают в эксикатор.

Руды, не содержащие летучих примесей, допускается сушить при температуре (150±5)°С.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1989

Пробу флотационных концентратов отмывают от реагентов ксилолом или этиловым спиртом

1 3 Аппаратура, материалы, реактивы и растворы

Пикнометр, состоящий из колбы вместимостью 50 см³

Колба имеет центральное отверстие, закрываемое стеклянной пробкой с термометром, и боковую трубку, закрываемую стеклянной пробкой Термометр должен иметь шкалу делений от 15 до 25°С через каждый 0,1°С

Допускается применение и других видов стеклянных пикнометров вместимостью 50 см³, обеспечивающих указанную в настоящем стандарте точность

Вакуум-эксикатор с водоструйным или масляным насосом, обеспечивающим давление 532 Па

Весы лабораторные с погрешностью взвешивания не более ±0,001 г

Термостат водяной, обеспечивающий постоянную температуру воды от 20 до 25°С

Шкаф сушильный с терморегулятором

Спирт этиловый 96%-ный или ксилол

Смесь хромовая или раствор гидроокиси натрия 400 г/дм³

Эфир диэтиловый

Керосин

Вода дистиллированная, дегазированная

1 4 Подготовка к испытанию

1 4 1 Пикнометр промывают горячей хромовой смесью или раствором гидроокиси натрия, ополаскивают дистиллированной водой, а затем этиловым спиртом и диэтиловым эфиром После этого пикнометр высушивают и взвешивают

1 4 2 Определяют массу пикнометра с водой и вместимость пикнометра

Чистый и высушенный пикнометр наполняют свежевскипяченной и охлажденной дистиллированной водой, боковую трубку заполняют при помощи пипетки Затем пикнометр погружают в термостат до нижней отметки термометра (пробки) и выдерживают 30 мин при температуре воды от 20 до 25°С Под пробкой не должно быть пузырьков воздуха

Пикнометр вынимают из воды и закрывают боковой канал стеклянной пробкой, насухо вытирают и взвешивают

За массу пикнометра с водой принимают среднее арифметическое результатов трех определений Расхождения между результатами отдельных определений не должны превышать 0,001 г

Вместимость пикнометра (V) в кубических сантиметрах вычисляют по формуле

$$V=\frac{m_1-m}{\rho_0}, \quad (1)$$

где m_1 — масса пикнометра с водой, г;
m — масса пустого пикнометра, г;
ρ_0 — плотность воды при температуре измерения, г/см^3.

1.4.3. Определяют плотность керосина или этилового спирта, применяемые при испытании гидрофобных материалов или содержащих растворимые компоненты, а также тонкодисперсных руд.

Чистый, сухой и взвешенный пикнометр наполняют керосином или этиловым спиртом, погружают на 30 мин в водяную баню с температурой воды от 20 до 25°С.

Вынутый из воды и насухо вытертый пикнометр взвешивают.

За плотность жидкости принимают среднее арифметическое результатов трех определений, проведенных в разных пикнометрах. Расхождения между результатами отдельных определений не должны превышать 0,005 г/см^3.

Плотность жидкости, применяемой для наполнения пикнометра (ρ_1) в граммах на кубический сантиметр, вычисляют по формуле

$$\rho_1=\frac{m_2-m}{V}, \quad (2)$$

где m_2 — масса пикнометра с жидкостью, г.

1.5. Проведение испытания

Из пробы отбирают навеску массой 13—15 г и насыпают ее в предварительно высушенный и взвешенный пикнометр. Затем пикнометр с рудой также взвешивают, после чего заливают в него жидкость: дистиллированную воду, если руда гидрофильная, керосин или этиловый спирт, если руда гидрофобна, до $^1/_3$ вместимости пикнометра.

Для удаления из навески воздуха пикнометр помещают на 30 мин в вакуум-эксикатор при давлении в нем 532 Па.

После удаления воздуха пикнометр заполняют соответствующей жидкостью и вставляют термометр (пробку). Затем с помощью пипетки заполняют жидкостью боковую трубку пикнометра и помещают на 30 мин в термостат. Температура воды в термостате должна составлять от 20 до 25°С. Затем пикнометр вынимают, закрывают боковую трубку пробкой, насухо вытирают его поверхность и взвешивают.

1.6. Обработка результатов

1.6.1. Истинную плотность руды (ϱ_t) в граммах на кубический сантиметр вычисляют по формуле

$$\rho_t = \frac{(m_3 - m)\,\rho_l}{(m_2 - m) - (m_4 - m_3)}, \qquad (3)$$

где m_3 — масса пикнометра с навеской, г;

m_4 — масса пикнометра с навеской и жидкостью, г;

ϱ_l — плотность жидкости, г/см^3.

1.6.2. Расхождение между результатами двух определений не должно превышать 0,02 г/см^3. Если расхождение превышает эту величину, то выполняют третье определение и за окончательный результат принимают среднее арифметическое двух наиболее близких результатов.

1.6.3. Вычисление производят с точностью до 0,001 г/см^3, результат округляют до 0,01 г/см^3.

2. МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМНОЙ ПЛОТНОСТИ

2.1. Сущность метода

Метод основан на определении объема пробы путем измерения ее массы взвешиванием на воздухе, в воде и после извлечения из воды и вычислении отношения массы пробы к занимаемому им объему, включая объем пор внутри кусков, но без учета объема пустот между ними.

2.2. Отбор проб

Пробу для испытания отбирают из объединенной пробы, отобранной в соответствии с ГОСТ 26136 или ГОСТ 25498.

Масса пробы должна быть 4 кг.

Крупность кусков — от 10 до 40 мм для руды и агломерата и от 10 до 16 мм — для окатышей.

Пробу высушивают в сушильном шкафу при температуре (105±5)°С. Руды, не содержащие летучих примесей, допускается сушить при температуре (150±5)°С до постоянной массы, а затем отбирают от нее по три навески руды и агломерата массой (1000±10) г и окатышей массой (500±10) г.

2.3. Аппаратура и материалы

Сосуд измерительный цилиндрической формы, диаметром 140 мм и высотой 180 мм, изготовленный из нержавеющего стального или оцинкованного листа.

Корзина цилиндрической формы, диаметром 100 мм и высотой 120 мм, изготовленная из нержавеющей стальной сетки с размерами отверстий ячеек 6—8 мм.

Весы лабораторные с погрешностью взвешивания не более ±0,1 г.

Шкаф сушильный с терморегулятором.

Термометр.

Сита с размерами отверстий квадратных ячеек 10, 16 и 40 мм.

Парафин.

2.4. Подготовка к испытанию

Сосуд наполняют водой с температурой 20—25°С до уровня, достаточного для полного погружения корзины с навеской.

После этого порожнюю корзину постепенно погружают в сосуд и после полного погружения взвешивают. Затем корзину вынимают из сосуда и через 2 мин (после стекания воды) взвешивают на воздухе.

Определение объема воды, вытесненной корзиной, повторяют пять раз. За массу вытесненной воды, соответствующей объему корзины, принимают среднее арифметическое всех результатов определения.

2.5. Проведение испытания

2.5.1. При испытании руд не распадающихся в воде, корзину загружают навеской и взвешивают на воздухе, затем корзину с навеской постепенно погружают в сосуд и выдерживают ее в воде в течение 5 мин, периодически встряхивая (но не вынимая корзины из воды) для удаления пузырьков воздуха с поверхности кусков руды или окатышей. После этого корзину с навеской, погруженную в воду, взвешивают. Затем корзину с навеской вынимают из сосуда и через 2 мин взвешивают на воздухе. Записывают результаты взвешивания навески в воде и на воздухе.

2.5.2. При испытании руд, распадающихся в воде, куски навески взвешивают на воздухе, покрывают парафином, погружая каждый кусок на 1—2 с в жидкий парафин с температурой от 60 до 65°С, помещают в корзину и снова взвешивают на воздухе. Затем корзину с навеской постепенно и полностью погружают в сосуд, подготовленный по п. 2.4, и через 5 мин взвешивают. После чего корзину с навеской вынимают из воды и через 2 мин взвешивают на воздухе.

Записывают результаты взвешивания в воде и на воздухе.

2.6. Обработка результатов

2.6.1. Объемную плотность не распадающихся в воде руд (ρ_a) в граммах на кубический сантиметр вычисляют по формуле

$$\rho_a = \frac{m_5 \cdot \rho_0}{m_7 - m_6}, \qquad (4)$$

где m_5 — масса навески, взвешенной на воздухе, г;

m_6 — масса навески, взвешенной в воде, г;

m_7 — масса извлеченной из воды навески, взвешенной на воздухе, г;

ρ_0 — плотность воды при температуре измерения, г/см^3.

2.6.2. Объемную плотность распадающихся в воде руд (ϱ_{a_1}) в граммах на кубический сантиметр вычисляют по формуле

$$\rho_{a_1} = \frac{m_5}{\frac{m_{10}-m_9}{\rho_0} - \frac{m_8-m_5}{0.90}}, \qquad (5)$$

где m_8 — масса парафинированной навески, взвешенной на воздухе, г;

m_9 — масса парафинированной навески, взвешенной в воде, г;

m_{10} — масса парафинированной навески, извлеченной из воды и взвешенной на воздухе, г;

0,90 — плотность парафина, г/см^3.

2.6.3. Расхождения между результатами двух определений не должны превышать 0,08 г/см^3. Если расхождение между результатами превышает эту величину, выполняют третье определение и за окончательный результат принимают среднее арифметическое двух наиболее близких результатов измерения.

2.6.4. Вычисление производят с точностью до 0,01 г/см^3.

3. МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАСЫПНОЙ ПЛОТНОСТИ

3.1. **Определение насыпной плотности руды крупностью до 50 мм**

3.1.1. Сущность метода

Сущность метода заключается в определении объема пробы руды, свободно насыпанной в измерительный сосуд, измерении ее массы и вычислении отношения ее массы к объему, включая объем пор внутри зерен и кусков, а также объем пустот между ними.

3.1.2. Отбор проб

Пробу для испытания отбирают в соответствии с ГОСТ 26136 или ГОСТ 25498. Масса пробы должна быть достаточной для трехразового заполнения измерительного сосуда.

Массовую долю влаги в пробе определяют по ГОСТ 12764 или ГОСТ 27561, гранулометрический состав — по ГОСТ 27562 или ГОСТ 24236.

3.1.3. Аппаратура

Сосуд измерительный цилиндрической формы, изготовленный из нержавеющего стального полированного листа толщиной 1,5—2 мм. Верхний борт усилен стальной лентой и снабжен двумя ручками. Вместимость и внутренние размеры сосуда указаны в таблице.

Крупность руды мм	Вместимость сосуда дм³	Размеры мерного сосуда мм	
		диаметр	высота
От 0 до 1	5	185±2	185±2
От 0 до 20	20	294±2	294±2
От 0 до 50	50	400±2	400±2

Вибрационная плита с амплитудой колебания не более 1 мм, частотой колебания 50 Гц.

Весы технические с погрешностью взвешивания не более 0,1%.

Шкаф сушильный с терморегулятором.

Сита с квадратными отверстиями

3 1 4 Подготовка к испытанию

Определяют вместимость измерительного сосуда Измерительный сосуд очищают, высушивают и взвешивают. Затем сосуд наполняют водой и вновь взвешивают.

Вместимость сосуда вычисляют как среднее арифметическое пяти измерений Масса воды, находящейся в сосуде, в килограммах соответствует его вместимости, указанной в таблице

Определение вместимости сосуда проводят не менее чем один раз в месяц.

3 1 5 Проведение испытания

3 1 5.1 Определение насыпной плотности руды проводят в воздушно-сухом или сухом ее состоянии. В последнем случае пробу высушивают в сушильном шкафу при температуре (105±5)°С до постоянной массы Руды, не содержащие летучих примесей, допускается сушить при температуре (150±5)°С

Очищенный и высущенный сосуд взвешивают Затем с помощью совка или лопаты засыпают в него пробу с высоты не более 50 мм над поверхностью слоя руды в сосуде.

Сосуд наполняют с некоторым избытком, который затем удаляют, разравнивая конус руды планкой Сосуд с пробой руды взвешивают

3 1 5 2. Для определения насыпной плотности в уплотненном состоянии материал уплотняют на вибрационной плите, заполняя сосуд до прекращения опускания верхнего уровня материала После этого конус снимают так, чтобы плоскость поверхности пробы совпадала с верхним краем мерного сосуда.

После этого сосуд с пробой взвешивают.

3.1.6. Обработка результатов

3.1.6.1. Насыпную плотность руды (ρ_b) в килограммах на кубический дециметр вычисляют по формуле

$$\rho_b = \frac{m_{12} - m_{11}}{V_1}, \qquad (6)$$

где m_{11} — масса порожнего сосуда, кг;

m_{12} — масса сосуда с пробой, кг;

V_1 — вместимость сосуда, дм^3.

3.1.6.2. Расхождения между результатами двух определений не должны превышать 5% от среднего арифметического значения определений.

Если расхождения превышают эту величину, проводят третье определение и за окончательный результат принимают среднее арифметическое двух определений, если расхождения между ними не превышают 5%.

Если это условие не обеспечивается, за окончательный результат принимают среднее арифметическое трех определений.

3.1.6.3. Вычисления производят с точностью до 0,01 кг/дм^3, результат округляют до 0,1 кг/дм^3.

3.2. **Определение насыпной плотности руды крупностью свыше 50 мм.**

3.2.1. Сущность метода

Сущность метода — по п. 3.1.1.

3.2.2. Отбор проб

Пробы для испытания отбирают из объединенной пробы в соответствии с ГОСТ 17495 или ГОСТ 25498.

Масса пробы должна быть достаточной для двухразового заполнения сосуда, но не менее 4 т.

Массовую долю влаги в пробе определяют по ГОСТ 12764 или ГОСТ 27561, гранулометрический состав — по ГОСТ 27562 или ГОСТ 24236.

3.2.3. Аппаратура

Сосуд измерительный на автомобильном или железнодорожном шасси. Длина, ширина и высота сосуда должны не менее чем в 10 раз превышать размер максимального куска. Конструкция сосуда должна быть жесткой.

Весы автомобильные или вагонные с погрешностью взвешивания не более 0,5%.

3.2.4. Подготовка к испытанию

Перед испытанием определяют вместимость сосуда измерением его объема с погрешностью не более 0,5%, и последующего вычисления. Пустой сосуд взвешивают и записывают значение его массы .

3.2.5. Проведение испытания

Пробу руды загружают в сосуд с небольшой высоты, избегая дробления и сегрегации по крупности. Поверхность руды выравнивают, перемещая отдельные куски с помощью планки. Затем взвешивают сосуд с пробой руды.

3.2.6. Обработка результатов

3.2.6.1. Насыпную плотность руды (ϱ_b) в тоннах на кубический метр вычисляют по формуле (6).

3.2.6.2. Насыпную плотность руды в сухом состоянии (ϱ_{b_1}) в тоннах на кубический метр вычисляют по формуле

$$\varrho_{b_1}=\varrho_b\frac{100-W}{100}, \qquad (7)$$

где W — массовая доля влаги в пробе, %;

ϱ_b — насыпная плотность руды, т/м^3.

3.2.6.3. Вычисление производят с точностью до 0,01 т/м^3. Результат округляют до 0,1 т/м^3.

3.2.6.4. Расхождения между результатами двух определений не должны превышать 0,1 т/м^3.

Если расхождения превышают эту величину, выполняют третье определение и за окончательный результат принимают среднее арифметическое двух определений, если расхождения между ними не превышают 0,1 т/м^3. Если это условие не обеспечивается, то за окончательный результат принимают среднее арифметическое трех определений.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОРИСТОСТИ

4.1. Сущность метода

Сущность метода заключается в определении истинной плотности вещества стеклянным пикнометром, объемной плотности гидростатическим взвешиванием и вычислении пористости по результатам этих определений.

4.2. Пористость (η) в процентах с точностью до первого десятичного знака вычисляют по формуле

$$\eta=\frac{\varrho_t-\varrho_a}{\varrho_t}, \qquad (8)$$

где ϱ_t — истинная плотность, г/см^3;

ϱ_a — объемная плотность, г/см^3.

4.3. Погрешность определения пористости, выраженная удвоенным стандартным отклонением (2σ), при уровне вероятности 95% составляет 1,5% (абс.).

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН** Министерством черной металлургии СССР

   ИСПОЛНИТЕЛИ

   В. А. Арсентьев, В. Д. Доценко, Н. Н. Петрик, Т. Е. Павленок, Е. И. Парубец, В. П. Маковей

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 19.12.88 № 4235

3. **Срок первой проверки — 1995 г.**
   Периодичность проверки — 5 лет.

4. **Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 3594—88**

5. **ВЗАМЕН ГОСТ 25732—83 и ГОСТ 26293—84**

6. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 12764—73	3 1,2, 3 2 2
ГОСТ 16598—80	1 2
ГОСТ 24236—80	3 1,2, 3 2 2
ГОСТ 25498—82	2,2; 3,1 2
ГОСТ 26136—84	1,2; 2.2, 3.1 2
ГОСТ 27561—87	3 1,2, 3 2,2
ГОСТ 27562—87	3 1,2, 3 2,2

Редактор *Н Н Бобкова*
Технический редактор *М И Максимова*
Корректор *И Л Асауленко*

Сдано в наб 18 01 89 Подп в печ 06 03 89 0,75 усл п л 0 75 усл кр отт 0,67 уч изд л
Тир 6 000 Цена 3 к

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840 Москва ГСП Новопресненский пер , 3
«Тип Московский печатник» Москва, Лялин пер 6 Зак 89

gost.e-ecolog.ru