

---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

---



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО  
11713 —  
2014

---

МАТЕРИАЛЫ УГЛЕРОДНЫЕ  
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АЛЮМИНИЯ  
Катодные блоки и обожженные аноды.

Определение удельного электрического сопротивления  
при температуре окружающей среды

ISO 11713:2000

Carbonaceous materials used in the production of aluminium – Cathode blocks and  
baked anodes — Determination of electrical resistivity at ambient temperature

(IDT)

Издание официальное



Москва  
Стандартинформ  
2014

## **Предисловие**

**1 ПОДГОТОВЛЕН** Открытым акционерным обществом «Уральский электродный институт» (ОАО «Уралэлектродин») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4.

**2 ВНЕСЕН** Техническим комитетом по стандартизации ТК 109 «Электродная продукция»

**3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 февраля 2014 г. № 48-ст.

**4** Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 11713:2000 «Материалы углеродные для производства алюминия. Катодные блоки и обожженные аноды. Определение удельного электрического сопротивления при температуре окружающей среды» (ISO 11713:2000 «Carbonaceous materials used in the production of aluminium – Cathode blocks and baked anodes – Determination of electrical resistivity at ambient temperature», IDT)

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА.

## 5 ВВЕДЕНИЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0 — 2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в годовом (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет (gost.Ru)*

© Стандартинформ, 2014

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

## **Введение**

Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 11713:2000 «Материалы углеродные для производства алюминия. Катодные блоки и обожженные аноды. Определение удельного электрического сопротивления при температуре окружающей среды» (ISO 11713:2000 «Carbonaceous materials used in the production of aluminium – Cathode blocks and baked anodes – Determination of electrical resistivity at ambient temperature»), разработанному Техническим комитетом ISO/TC 47 «Химия», подкомитетом SC 7, «Оксид алюминия, криолит, фторид алюминия, фторид натрия, углеродные продукты для производства алюминия».

**МАТЕРИАЛЫ УГЛЕРОДНЫЕ  
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АЛЮМИНИЯ  
Катодные блоки и обожженные аноды.  
Определение удельного электрического сопротивления  
при температуре окружающей среды**

Carbonaceous materials used in the production of aluminium –  
Cathode blocks and baked anodes – Determination of electrical  
resistivity at ambient temperature

---

Дата введения – 2015-07-01

**1 Область применения**

Настоящий стандарт устанавливает метод определения удельного электрического сопротивления катодных блоков и обожженных анодов, используемых в производстве алюминия, на образцах при температуре окружающей среды.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ISO 8007-1 Материалы углеродные для производства алюминия. Отбор проб. Общие требования. Часть 1. Блоки подовые (ISO 8007-1, Carbonaceous materials used in the production of aluminium — Sampling from cathodic blocks. General)

ISO 8007-2 Материалы углеродные для производства алюминия. Планы выборочного контроля и отбор проб из отдельных единиц. Часть 2. Обожженные аноды (ISO 8007-2, Carbonaceous materials used in the production of aluminium – Sampling plans and sampling from individual units – Part 2: Prebaked anodes)

ГОСТ ИСО 5725 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений (ISO 5725, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results)

### **3 Сущность метода**

Фиксированный постоянный электрический ток пропускают через образец заданного поперечного сечения. Измеряют падение напряжения между датчиками и рассчитывают удельное электрическое сопротивление.

### **4 Аппаратура**

4.1 Станок сверлильный, используемый для колонкового бурения с режущими кромками, изготовленными из алмазосодержащих или других сверхтвердых материалов.

4.2 Резак с диском, изготовленные из алмазосодержащих или других сверхтвердых материалов.

4.3 Штангенциркуль погрешностью  $\pm 0,5 \%$ .

4.4 Амперметр с пределом допускаемой погрешности  $\pm 0,5 \%$ .

4.5 Потенциометр или цифровой вольтметр, класс точности 0,5.

4.6 Приспособление зажимное для образца, оснащенное подачей тока и датчиками напряжения.

4.7 Шкаф сушильный, обеспечивающий поддержание температуры  $(110 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .

4.5 Установка для определения удельного электрического сопротивления (рисунок 1), в которой контактная поверхность между токоподводом и образцом имеет соотношение

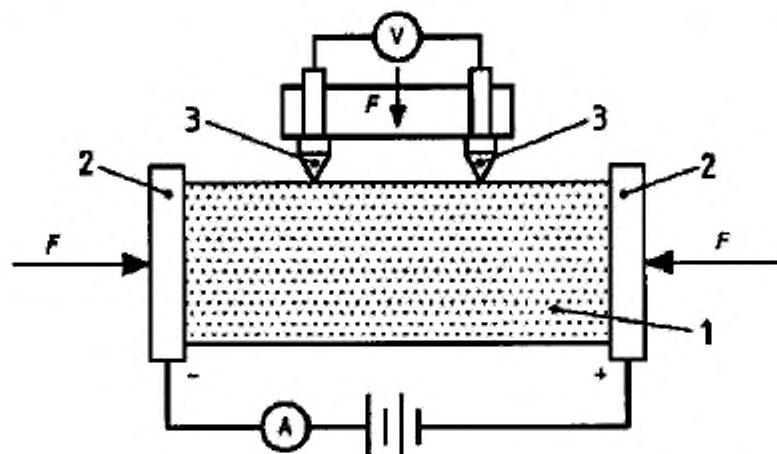
$$\frac{d}{D} \geq \frac{2}{3},$$

где  $d$  – диаметр токоподводов;

$D$  – диаметр или ширина образца.

Расстояние до датчиков напряжения от края образца должно быть более  $0,5 D$  и не менее 30 мм.

Расстояние между датчиками напряжения более  $0,8 D$  и не менее 40 мм.



1 – образец для испытания; 2 – токоподводы;

3 – датчики напряжения

Рисунок 1 – Принцип измерения удельного электрического сопротивления

Усилие прижатия токоподводов к торцам образца не менее 50 Н.

Контактное прижатие датчиков напряжения к образцу не менее 0,5 Н.

## 5 Отбор проб

Образцы катодных блоков и обожженных анодов отбирают в соответствии с ИСО 8007-1 и ИСО 8007-2.

## **6 Проведение испытания**

### **6.1 Подготовка образцов**

Отмечают направление отбора образцов (см. ИСО 8007-2:1999) и отбирают образцы в форме цилиндра и прямоугольного параллелепипеда следующих минимальных размеров. Все размеры должны быть больше или равны трехкратному максимальному размеру частицы наполнителя:

- минимальный диаметр цилиндрического образца 30 мм;
- прямоугольное минимальное поперечное сечение образца  $30 \text{ мм} \times 30 \text{ мм}$ ;
- минимальная длина образца 100 мм;
- изменение поперечного сечения в зоне измерения не более 0,5 %.

Образец сушат в сушильном шкафу (4.7) при температуре  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$  в течение не менее 2 ч, затем охлаждают.

### **6.2 Определение удельного электрического сопротивления**

Зачищают токоподводы и датчики напряжения, чтобы обеспечить оптимальный электрический контакт.

Определяют средний диаметр или средние значения размеров ребра образца с помощью штангенциркуля (4.3) вблизи датчиков напряжения на двух взаимно перпендикулярных диаметрах в случае цилиндра и на четырех сторонах в случае прямоугольного параллелепипеда.

Определяют расстояние  $l$  между контактами датчиков напряжения с погрешностью до  $\pm 0,5\%$ .

Помещают образец между токоподводами и прикладывают силу 50 Н, чтобы обеспечить оптимальное распределение тока.

Регулируют постоянный ток так, чтобы получить плотность не больше  $1 \text{ A/cm}^2$ .

Устанавливают датчики напряжения.

Измеряют силу тока и разность в напряжении на четырех радиусах цилиндра или на четырех ребрах прямоугольного параллелепипеда, поворачивая образец на 90°.

Время прохождения тока через образец не должно привести к изменению его сопротивления.

## 7 Расчет удельного электрического сопротивления

Удельное сопротивление образца,  $\rho$ , выраженное в  $\mu\text{Омм}$ , определяют по формуле

$$\rho = \frac{U \cdot A}{I \cdot l} \times 10^4,$$

где  $U$  – разность напряжений на длине  $l$ , В;

$A$  – площадь поперечного сечения образца,  $\text{см}^2$ ;

$I$  – сила тока, А;

$l$  – расстояние между датчиками напряжения, см.

Результат рассчитывают с точностью до целого числа для значений больше 20  $\mu\text{Омм}$  и до первого знака после запятой для значений меньше 20  $\mu\text{Омм}$ .

## 8 Прецизионность

8.1 Повторяемость (сходимость),  $r$

$r = 1,2 \mu\text{Омм}$

8.2 Воспроизводимость,  $R$

$R = 1,5 \mu\text{Омм}$

## 9 Протокол испытания

Протокол испытания должен включать следующую информацию:

- полную идентификацию пробы;
- ссылку на данный стандарт;
- результаты и единицы, в которых они выражены;

- d) описание всех необычных событий, отмеченных в ходе определения;
- e) все операции, не включенные в данный стандарт или в стандарты, на которые даны ссылки, или считающиеся необязательными.

**Приложение ДА  
(справочное)**

**Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов  
национальным стандартам Российской Федерации**

**Т а б л и ц а А.1**

Обозначение Ссылочного межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО 8007-1:1999	MOD	ГОСТ Р 54252-2010 (ИСО 8007-1:1999) «Материалы углеродные, используемые в производстве алюминия. Отбор проб. Общие требования. Часть 1. Блоки подовые»
ИСО 8007-2:1999	—	*
ИСО 5725-1:1994	IDT	ГОСТ ИСО 5725-1:2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Общие принципы и определения
ИСО 6375:1980	—	*
<p>* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.</p>		
<p><b>П р и м е ч а н и е</b> — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- IDT — идентичные стандарты;</li><li>- MOD — модифицированные стандарты.</li></ul>		

---

УДК 621.3.035

ОКС 71.100.10

И39

ОКП 19 1000

Ключевые слова: материалы углеродные, производство алюминия, катодные блоки, обожженные аноды, удельное электрическое сопротивление при температуре окружающей среды

---

Подписано в печать 30.04.2014. Формат 60x84 1/8.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

---

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.  
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru