ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 14420— 2014

МАТЕРИАЛЫ УГЛЕРОДНЫЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АЛЮМИНИЯ

Обожженные аноды и фасонные углеродные изделия Определение температурного коэффициента линейного расширения

ISO14420:2005
Carbonaceous materials used in the production of aluminium – Prebaked anodes and shaped carbon products – Determination of the coefficient of linear thermal expansion
(IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

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 03 марта 2014 г. № 62-ст.

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 14420:2005 «Материалы углеродные для производства алюминия. Обожженные аноды и фасонные углеродные изделия. Определение температурного коэффициента линейного расширения» (ISO14420:2005 «Carbonaceous materials used in the production of aluminium – Prebaked anodes and shaped carbon products – Determination of the coefficient of inear thermal expansion», 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 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии 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 подготовлен на основе аутентичного перевода на русский язык международного стандарта ИСО 14420:2005 «Материалы углеродные для производства алюминия. Обожженные аноды и фасонные углеродные изделия. Определение температурного коэффициента линейного расширения» (ISO14420:2005 Carbonaceous materials used in the production of aluminium — Prebaked anodes and shaped carbon products — Determination of the coefficient of inear thermal expansion), который был разработан Техническим комитетом ISO/TC 226 «Материалы для производства первичного алюминия».

Указанный международный стандарт создан на основе стандарта DIN 51909:1984, разработанного комитетом NMP 281 «Методы испытаний углерода и графита» в DIN (Германский институт стандартов, Берлин).

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МАТЕРИАЛЫ УГЛЕРОДНЫЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АЛЮМИНИЯ Обожженные аноды и фасонные углеродные изделия. Определение температурного коэффициента линейного расширения

Carbonaceous materials used in the production of aluminium – Prebaked anodes and shaped carbon products – Determination of the coefficient of linear thermal expansion

Дата введения — 2015—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод определения температурного коэффициента линейного расширения углеродных или графитированных материалов (твердые материалы) для производства алюминия при температуре от 20 °С до 300 °С. Стандарт применим к обожженным анодам и фасонным углеродным изделиям.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ИСО 13385-1:2011 Технические требования к геометрическим параметрам продукции (GPS). Приборы для линейных и угловых измерений. Часть 1. Штангенциркули. Проектные и метрологические характеристики (ISO 13385-1:2011, Technical requirements for geometric parameters of products (GPS). Instruments for linear and angular measurements. Part 1. Calipers. Design and metrological characteristics)

ИСО 3611:2010 Технические требования к геометрическим параметрам продукции (GPS). Приборы для линейных и угловых измерений: Микрометры для наружных измерений. Проектные и метрологические характеристики

(ISO 3611:2010, Technical requirements for geometric parameters of products (GPS). Instruments for linear and angular measurements: Micrometers for outdoor measurements. Design and metrological characteristics).

DIN 1333:1992 Представление числовых данных (DIN 1333:1992, Review these results or try to change your search query).

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 температурный коэффициент линейного расширения (linear thermal expansion coefficient) $\alpha(\vartheta)$: Относительное изменение длины образца при изменении его температуры на один градус.

Примечание — Температурный коэффициент линейного расширения рассчитывают по формуле

$$\alpha(\vartheta) = \frac{1}{l} \cdot \frac{dl}{d\vartheta}, \qquad (1)$$

где $\alpha(\vartheta)$ *– температурный коэффициент линейного расширения;*

l *– длина образца при температуре* ϑ*;*

$\frac{dl}{d\vartheta}$ *– изменение длины с увеличением температуры.*

3.2 средний температурный коэффициент линейного расширения (average linear thermal expansion coefficient) $\alpha(\vartheta_1,\vartheta_2)$: Средний температурный коэффициент линейного расширения, измеренный в заданном диапазоне температур.

Примечание — Средний температурный коэффициент линейного расширения рассчитывают по формулам

$$\alpha(\vartheta_1,\vartheta_2)=\frac{1}{l_1}\cdot\frac{l_2-l_1}{\vartheta_1-\vartheta_2}=\frac{1}{l_1}\cdot\frac{\Delta l}{\Delta\vartheta} \qquad (2)$$

$$\Delta\vartheta=\vartheta_2-\vartheta_1 \qquad (3)$$

$$\Delta l=l_2-l_1 \qquad (4)$$

где ϑ_1 *– начальная температура окружающей среды,°С;*

ϑ_2 *– конечная температура нагрева, °С;*

l_1 *– длина образца при температуре* ϑ_1*, мм;*

l_2 *– длина образца при температуре* ϑ_2*, мм.*

4 Сущность метода

Средний температурный коэффициент линейного расширения определяют с помощью дилатометра с толкателем. Образец находится в держателе, изготовленном из материалов с низким коэффициентом теплового расширения (такого как флинтглас). Его нагревают в печи, а изменение длины, передаваемое на механическую, оптическую или электронную измерительную систему вне печи, определяют путем регистрации перемещения толкателя.

Средний температурный коэффициент линейного расширения рассчитывают на основе изменения измеряемой длины, исходной длины и изменения температуры образца с учетом расширения держателя образца и толкателя. Если не указано иное, определение коэффициента теплового расширения проводят в диапазоне между нижним пределом температурного интервала от 20 °С (т.е. при комнатной температуре) и верхним пределом температурного интервала до температуры не более 300 °С.

5 Аппаратура

5.1 Дилатометр с держателем образца и толкателем, например из флинтгласа, а также с механическим, оптическим или электронным устройством измерения длины (с погрешностью ± 0,5 мкм) для температур выше 300 °С в вакууме или в защитной газовой среде;

5.2 Печь, способная поддерживать постоянную температуру с погрешностью ± 0,5 % по всей длине образца,

5.3 Устройство для измерения температуры для определения средней температуры образца с погрешностью измерения ± 0,5 %,

5.4 Калибровочные образцы, изготовленные из материалов с установленным коэффициентом теплового расширения в диапазоне измеряемого материала и той же геометрии. Коэффициент теплового расширения калибровочных образцов должен быть установлен заранее изготовителем измерительного оборудования или признанной поверочной организацией.

6 Образцы

Готовят образцы цилиндрической или призматической формы. Диаметр цилиндра или длина боковой грани призмы должны быть, по крайней мере, равны двукратному диаметру самого большого элемента структуры исследуемого материала (например, максимального размера зерна), но не менее 4 мм (обычно от 30 до 50 мм). Длина образцов должна быть не менее 25 мм, предпочтительно от 50 мм до 120 мм.

Все поверхности образцов должны быть механически обработаны на токарном или шлифовальном станке, чтобы при контакте с толкателем отклонение от плоскопараллельности было не более чем 0,2 мм.

В середине длинной стороны образца можно просверлить отверстие глубиной не менее 1 мм, чтобы удерживать соединение термопары.

Снимают действующие в образце напряжения путем отжига при температуре 1 000 °С в среде, не содержащей кислорода.

7 Методика проведения испытания

7.1 Калибровка

Калибруют дилатометр в соответствии с п.7.2, используя калибровочные образцы.

7.2 Измерение

Измеряют длину образца l_1 при температуре ϑ_1.

Помещают образец для испытания в дилатометр, следя за тем, чтобы края образца плотно соприкасались с толкателем.

Вставляют соединение термопары в отверстие на боковой поверхности образца.

Измеряют исходную длину l_1 испытуемого образца на нижнем пределе температурного интервала ϑ_1.

Если плоскости толкателя, соприкасающиеся с торцевыми поверхностями, не имеют сферической или конической формы, используют соединительные вставки, чтобы создать точечный контакт с торцевыми поверхностями образца.

В начале измерения устанавливают измерительную систему на нуль, настраивая нулевую точку аппаратуры либо отмечая ее на ленте самописца или на фоточувствительной бумаге. При применении двойных дилатометров с двумя перпендикулярно регистрируемыми перемещениями толкателя также должна быть определена и записана передача регистрируемых осей на дилатометры.

Держатель образца с образцом устанавливают в печь (которую можно предварительно нагреть). Нагревают образцы до верхнего предела температурного интервала ϑ_2. Затем измеряют и регистрируют длину образца l_2.

Если верхний предел температурного интервала ϑ_2 выше 300 °С, предотвращают окисление образца, используя подходящий защитный газ или вакуум.

8 Расчет результатов

Рассчитывают средний температурный коэффициент линейного расширения по формуле

$$\alpha(\vartheta_1,\vartheta_2) = \frac{1}{l_1}\cdot\frac{l_2 - l_1}{\vartheta_1 - \vartheta_2} = \frac{1}{l_1}\cdot\frac{\Delta l}{\Delta\vartheta} - \alpha_k = \frac{1}{l_1}\cdot\frac{\Delta l}{\Delta\vartheta} - \alpha_k \qquad (5)$$

где ϑ_1 – начальная температура окружающей среды, °С;

ϑ_2 – конечная температура нагрева, °С;

l_1 – длина образца при температуре ϑ_1, мм;

l_2 – длина образца при температуре ϑ_2, мм;

α_k – средний температурный коэффициент линейного расширения держателя образца и толкателя для рассматриваемого диапазона температур, 1/К.

Округляют до последней значимой цифры после запятой в соответствии с DIN 1333.

9 Протокол испытания

Протокол испытания должен включать следующую информацию:

a) тип и маркировку образцов;

b) ссылку на данный стандарт;

c) предварительную обработку образцов, если требуется;

d) количество образцов;

e) температурный диапазон измерения;

f) средний температурный коэффициент линейного расширения в единицах $10^{-6} \times K^{-1}$, округленный с точностью до $0,1 \times 10^{-6} \times K^{-1}$, индивидуальные значения, среднее значение;

g) согласованные условия, отклоняющиеся от данного международного стандарта;

h) дату проведения испытания.

10 Прецизионность

Прецизионность данного метода, рассчитанная в соответствии с ASTM E691, имеет следующие показатели:

Повторяемость: $r = 0,1$ мкм/мК

Воспроизводимость: $R = 0,17$ мкм/мК

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации

Таблица ДА.1

Обозначение Ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО 13385-1:2011	–	*
ИСО 3611:2010	–	*
DIN 1333:1992	–	*

* 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.

Библиография

[1] DIN 863-1	Верификация геометрических параметров. Микрометры со скобой стандартного исполнения. Часть 1. Стандартные микрометры для наружных измерений; понятия, требования, испытания
[2] DIN 1319-3	Основные понятия в метрологии. Часть 3. Оценка при измерении одной измеряемой величины, погрешности измерения
[3] DIN 51045-1	Определение теплового расширения твердых тел. Часть 1. Основные правила
[4] DIN 51045-2	Определение изменения длины твердых тел при нагревании; испытание воспламеняемых тонкокерамических материалов
[5] DIN 51045-3	Определение изменения длины твердых тел при нагревании; испытание невоспламеняемых тонкокерамических материалов
[6] DIN 51045-4	Определение изменения длины твердых тел при нагревании; испытание воспламеняемых обычных керамических материалов
[7] DIN 51045-5	Определение изменения длины твердых тел при нагревании; испытание невоспламеняемых обычных керамических материалов
[8] DIN 51909:1998	Испытание углеродсодержащих материалов. Определение коэффициента теплового линейного расширения. Твердые материалы
[9] ASTM C372	Стандартный метод испытания теплового линейного расширения воспламеняемых фарфорофаянсовых изделий методом дилатометрии (переутвержден в 1970 г.)
[10] ASTM E691	Стандартная практика проведения межлабораторного исследования для определения прецизионности метода испытания
[11] Kohlrausch F.,	Praktische Physik, Stuttgart 1968, Vol. 1, pp. 316 to 319, Chapter 4.3.2 «Wärmeausdehnung»
[12] Metz, A.,	A new all-purpose dilatometer according to Bollenrath (in German), ATM 303 (1961) R 61 to R 72
[13] Thormann, P.,	Investigations with a dilatometer in the field of ceramic raw materials and materials (in German), Ber. dt. Keram. Ges. 46 (1969), pp. 583 to 586
[14] Thormann, P.,	Precision of dilatometric investigations and their significance in ceramic laboratories (in German), Ber. dt. Keram. Ges. 47 (1970), pp. 769 to 773
[15] Otto, J. and Thomas, W.,	The thermal Expansion of Quartz Glass in the Temperature Range O to 1060°C (in German), Z. f. Phys. 175 (1963), pp. 334 to 337

УДК 621.3.035 ОКС 71.100.10 И39 ОКП 19 1000

Ключевые слова: материалы углеродные, производство алюминия, обожженные аноды, фасонные углеродные изделия, температурный коэффициент линейного расширения, метод измерения

Подписано в печать 05.11.2014. Формат 60x84 1/8.

Усл. печ. л. 1,40. Тираж 31 экз. Зак. 4626.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru