ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 55080— 2012

ЧУГУН

Метод рентгенофлуоресцентного анализа

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Закрытым акционерным обществом «Институт стандартных образцов»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 145 «Методы контроля металлопродукции»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 ноября 2012 г. № 778-ст

4 В настоящем стандарте учтены основные нормативные положения стандарта АСТМ Е 322—96(2004) «Метод рентгеновского спектрального анализа низколегированных сталей и чугунов»[ASTM E 322—96(2004). «Standard test method for X-ray emission spectrometric analysis of low alloy steels and cast irons», NEQ]

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 ежемесячного 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 полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Обозначения и сокращения 3
5 Сущность метода 3
6 Отбор и подготовка проб 3
7 Средства измерений, вспомогательное оборудование и материалы 4
8 Алгоритм проведения измерений 4
9 Операции по подготовке к проведению измерений 4
10 Контроль стабильности градуировочных характеристик 4
11 Проведение измерений, проверка приемлемости результатов 5
12 Контроль качества результатов измерений 5
13 Оформление результатов измерений 6
14 Контроль приемлемости результатов измерений, полученных в условиях воспроизводимости 6
15 Требования к квалификации персонала 6
16 Требования безопасности 6
Приложение А (обязательное) Пределы повторяемости, воспроизводимости и нормативы контроля . . 7
Библиография 13

Введение

Настоящий стандарт разработан впервые в связи с необходимостью установления единых требований к проведению химического анализа чугуна рентгенофлуоресцентным методом, а также с целью учета современных требований к точности измерений показателей качества чугуна в Российской Федерации.

Поправка к ГОСТ Р 55080—2012 Чугун. Метод рентгенофлуоресцентного анализа

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Пункт 4.1	*u*-неопределенность результата измерений	$CR_{0,95}(3)$ — критический диапазон для трех определений
Пункт 11.3 Первый абзац	Полученное значение сравнивают с критическим диапазоном $CR_{0,95}(3)$, приведенным в таблице А.1 (приложение А)	Полученное значение сравнивают с критическим диапазоном $CR_{0,95}(3)$.
второй абзац, формула (3)	$\lvert C_{max} - C_{min}\rvert \le CR_{0,95}(3)$,	$\lvert C_{max} - C_{min}\rvert \le CR_{0,95}(3)$, где $CR_{0,95}(3) = 1,2r$.
Приложение А, таблица А.1. Головка таблицы	Норматив контроля внутрилабораторной воспроизводимости $R_л$ ($P = 0,95$)	Предел внутрилабораторной прецизионности $R_л$ ($P = 0,95$)

(ИУС № 10 2018 г.)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЧУГУН

Метод рентгенофлуоресцентного анализа

Cast iron. Method of X-ray fluorescence (XRF) analysis

Дата введения — 2014—01—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает рентгенофлуоресцентный метод для определения в чугуне массовой доли следующих элементов, %:

сера — от 0,002 до 0,20;
фосфор — от 0,005 до 2,0;
кремний — от 0,10 до 5,0;
марганец — от 0,02 до 5,0;
хром — от 0,01 до 35,0;
никель — от 0,01 до 25,0;
кобальт — от 0,01 до 0,5;
медь — от 0,01 до 10,0;
алюминий — от 0,002 до 0,2;
молибден — от 0,001 до 5,0;
ванадий — от 0,001 до 1,0;
титан — от 0,001 до 0,5;
магний — от 0,001 до 0,10.

1.2 Настоящий стандарт распространяется на анализ образцов чугуна, имеющих диаметр, достаточный, чтобы перекрыть отверстие приемника пробы (кассеты, камеры).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.315—97 Государственная система обеспечения единства измерений. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Основные положения

ГОСТ 12.0.004—90 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 12.1.004—91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.4.009—83 Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание

ГОСТ 6456—82 Шкурка шлифовальная бумажная. Технические условия

ГОСТ 7565—81 (ИСО 377-2—89) Чугун, сталь и сплавы. Метод отбора проб для определения химического состава

ГОСТ 18300—87 Спирт этиловый ректификованный технический. Технические условия

ГОСТ 21963—2002 (ИСО 603-15—99, ИСО 603-16—99) Круги отрезные. Технические условия

ГОСТ Р 8.563—2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений

Издание официальное

ГОСТ Р 12.1.019—2009 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ Р ИСО 14284—2009 Сталь и чугун. Отбор и подготовка образцов для определения химического состава

ГОСТ Р 52361—2005 Контроль объекта аналитический. Термины и определения

ГОСТ Р 52781—2007 Круги шлифовальные и заточные. Технические условия

ГОСТ Р ИСО 5725-1—2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р ИСО 5725-1, ГОСТ Р 8.563, [1]—[7], а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **методика выполнения измерений; МИ**: Совокупность операций и правил, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными характеристиками погрешности (неопределенности).

3.2 **стандартный образец материала (вещества):** Образец материала (вещества), одно или несколько свойств которого установлены метрологически обоснованными процедурами, к которому приложен документ, выданный уполномоченным органом, содержащий значения этих свойств с указанием характеристик погрешностей (неопределенностей) и утверждение о прослеживаемости.

3.3 **стандартный образец утвержденного типа:** Стандартный образец материала (вещества), признанный федеральным органом исполнительной власти Российской Федерации, осуществляющим функции в сфере технического регулирования и метрологии.

3.4 **стандартный образец предприятия:** Стандартный образец материала (вещества), признанный руководством предприятия.

3.5 **аналитический сигнал:** Сигнал, содержащий количественную информацию о характеристике, функционально связанной с содержанием элемента и регистрируемой в ходе анализа материала.

3.6 **градуировочная характеристика:** Функциональная зависимость аналитического сигнала от содержания элемента, выраженная в виде формулы, графика или таблицы.

3.7 **характеристика погрешности результатов анализа:** Граница интервала, в котором погрешность измерений находится с доверительной вероятностью $P = 0,95$.

3.8 **показатель точности результатов анализа:** Значения характеристики погрешности (неопределенности), установленные для любого результата анализа, полученного при соблюдении требований и правил данной методики при ее реализации в конкретной лаборатории (соответствует расширенной неопределенности с коэффициентом охвата 2).

3.9 **неопределенность измерений:** Параметр, связанный с результатом измерений и характеризующий рассеяние значений, которые можно приписать измеряемой величине.

3.10 **стандартная неопределенность:** Неопределенность результатов измерений, выраженная в виде стандартного отклонения.

3.11 **расширенная неопределенность:** Показатель, определяемый интервалом вокруг математического ожидания результатов измерений, охватывающим большую долю распределения значений, которые обоснованно могут быть приписаны измеряемой характеристике.

3.12 **прецизионность:** Степень близости друг к другу независимых результатов измерений, полученных в конкретных регламентированных условиях.

3.13 **повторяемость (сходимость):** Прецизионность в условиях, при которых результаты измерений получены одним методом с использованием одного оборудования на одной поверхности пробы в одной лаборатории одним и тем же оператором и практически одновременно.

3.14 **внутрилабораторная прецизионность:** Прецизионность в условиях, при которых результаты измерений получают при вариации всех факторов, формирующих разброс результатов при применении методики в конкретной лаборатории.

3.15 **воспроизводимость:** Прецизионность в условиях, при которых результаты измерений получены одним методом на идентичных объектах испытаний в разных лабораториях.

3.16 **предел повторяемости (сходимости):** Допускаемое для принятой вероятности P = 0,95 расхождение между наибольшим и наименьшим из двух результатов единичных измерений, полученных в условиях повторяемости.

3.17 **критический диапазон:** Допускаемое для принятой вероятности P = 0,95 расхождение между результатами n единичных измерений, полученных в условиях повторяемости.

3.18 **предел внутрилабораторной прецизионности:** Допускаемое для принятой вероятности P = 0,95 расхождение между двумя результатами измерений, полученными в условиях внутрилабораторной прецизионности.

3.19 **предел воспроизводимости:** Допускаемое для принятой вероятности P = 0,95 расхождение между двумя результатами анализа, полученными в условиях воспроизводимости.

3.20 **норматив контроля:** Числовое значение, являющееся критерием для признания контролируемого показателя качества результатов измерения соответствующим (или не соответствующим) установленным требованиям.

4 Обозначения и сокращения

4.1 В настоящем стандарте применены следующие обозначения:

C — значение массовой доли элемента, %;

r — предел повторяемости (сходимости) результатов измерений для двух параллельных определений;

$\delta_{ст}$ — норматив контроля стабильности градуировочной характеристики;

$K_{х\text{-}с}$, $K_т$ — нормативы контроля правильности результатов измерений;

$R_л$ — предел внутрилабораторной прецизионности;

R — предел воспроизводимости;

Δ — характеристика погрешности результата анализа, P = 0,95;

u — неопределенность результата измерений;

U — расширенная неопределенность результата измерений;

k — коэффициент охвата.

4.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

СО — стандартный образец;

ГСО — стандартный образец утвержденного типа;

СОП — стандартный образец предприятия.

5 Сущность метода

Настоящий метод основан на зависимости интенсивности характеристических линий флуоресценции элемента от его массовой доли в пробе. Возбуждаемое первичным рентгеновским излучением характеристическое излучение элементов в пробе разлагается в спектр с последующим измерением аналитических сигналов и определением массовой доли элементов с помощью градуировочных характеристик.

6 Отбор и подготовка проб

Отбор и подготовка проб — по ГОСТ 7565, ГОСТ Р ИСО 14284. Поверхность пробы, предназначенную для облучения, затачивают на плоскость и, при необходимости, протирают спиртом. На поверхности не допускаются раковины, шлаковые включения, цвета побежалости и другие дефекты.

7 Средства измерений, вспомогательное оборудование и материалы

При проведении измерений применяют следующие средства измерений и другие технические средства:

- многоканальные и сканирующие рентгеновские спектрометры;
- СО чугуна по ГОСТ 8.315 с аттестованным значением массовой доли элементов в соответствии с разделом 1 с погрешностью, не превышающей 0,3 (в обоснованных случаях 0,5) значения характеристики погрешности методики;
- абразивно-отрезные станки;
- точильно-шлифовальные (обдирочно-наждачные) станки;
- токарно-винторезные станки;
- шлифовально-полировальные станки;
- отрезные диски по ГОСТ 21963;
- отрезные круги по ГОСТ 21963;
- шлифовальные заточные круги по ГОСТ Р 52781;
- шлифовальную бумажную шкурку по ГОСТ 6456;
- этиловый спирт по ГОСТ 18300;
- аргон-метановую смесь для спектрометров, использующих проточно-пропорциональные счетчики.

Допускается применение других средств измерений, вспомогательного оборудования и материалов, обеспечивающих точность анализа, предусмотренную настоящим стандартом.

8 Алгоритм проведения измерений

Алгоритм проведения измерений включает в себя подготовку рентгеновского спектрометра к работе, подбор условий для анализа проб чугуна, построение градуировочных характеристик, проведение анализа.

9 Операции по подготовке к проведению измерений

9.1 Подготовку спектрометра к проведению измерений осуществляют в соответствии с инструкцией по обслуживанию и эксплуатации установки.

9.2 Первичную градуировку рентгеновского спектрометра осуществляют экспериментально при внедрении МИ с использованием ГСО, СОП и/или однородных производственных проб, проанализированных стандартизованными или аттестованными методиками химического анализа и соответствующих по составу и физико-химическим свойствам анализируемому материалу.

9.3 Для получения градуировочной характеристики рекомендуется применять не менее трех образцов.

9.4 Процедуру градуировки выполняют в соответствии с инструкцией по работе с программным обеспечением рентгеновского спектрометра.

9.5 Градуировочные характеристики используют для определения массовых долей контролируемых элементов непосредственно или с учетом влияния химического состава и физико-химических свойств объекта.

9.6 При использовании рентгеновских спектрометров, не имеющих программного обеспечения, градуировку осуществляют в соответствии с инструкцией по эксплуатации. Градуировочные характеристики выражают в виде графика, формулы или таблицы.

9.7 При работе на рентгеновских спектрометрах необходимо ежедневно, а также после ремонта проверять положение градуировочной характеристики (коррекция дрейфа). Процедура коррекции дрейфа должна быть регламентирована инструкцией по эксплуатации прибора или другими документами.

9.8 Допускается введение в результаты измерений поправок, учитывающих влияние химического состава, структуры и других физико-химических характеристик анализируемых проб.

10 Контроль стабильности градуировочных характеристик

10.1 Контроль стабильности градуировочных характеристик осуществляют не реже одного раза в смену для верхнего и нижнего пределов диапазона измерений с помощью СО или однородных проб. Допускается проводить контроль только для верхнего (нижнего) предела или середины диапазона измерений.

Для СО (пробы) выполняют два измерения в условиях повторяемости и проверяют приемлемость полученных результатов измерений в соответствии с 10.2.

10.2 Если результаты признаны приемлемыми, вычисляют среднеарифметическое значение массовой доли элемента $\overline{C}$ и определяют разность значений массовой доли элемента ΔC по формуле

$$\Delta C = C_0 - \overline{C}, \quad (1)$$

где C_0 — значение массовой доли элемента в СО (пробе), полученное при построении градуировочной характеристики.

10.3 Если ΔС превышает допускаемое значение $\delta_{ст}$ в соответствии с таблицей А.1 (приложение А), измерения повторяют. Если при повторных измерениях ΔС превышает допускаемое значение, осуществляют восстановление градуировочной характеристики.

11 Проведение измерений, проверка приемлемости результатов

11.1 Проводят два измерения массовой доли элементов в пробе в условиях повторяемости.

Примечание — Если на анализ поступают две или три пробы, в качестве единичного определения принимают определение, выполненное на аналитической поверхности одной пробы.

11.2 Абсолютное расхождение полученных по 11.1 результатов измерений сравнивают с пределом повторяемости r, приведенным в таблице А.1. приложения А.

Если абсолютное расхождение между результатами двух измерений не превышает предела повторяемости r,

$$|C_1 - C_2| \le r, \quad (2)$$

то результаты признают приемлемыми и в качестве окончательно приводимого результата принимают среднеарифметическое значение двух определений.

11.3 Если условие (2) не выполняется, проводят еще одно определение и вычисляют разность между максимальным C_{max} и минимальным C_{min} результатами определений. Полученное значение сравнивают с критическим диапазоном $CR_{0,95}(3)$, приведенным в таблице А.1 (приложение А).

Если абсолютное расхождение между результатами трех измерений не превышает предела $CR_{0,95}(3)$,

$$|C_{max} - C_{min}| \le CR_{0,95}(3), \quad (3)$$

то результаты признают приемлемыми и в качестве окончательно приводимого результата принимают среднеарифметическое значение трех измерений.

11.4 Если условие (3) не выполняется, результаты измерений располагают в ряд по возрастанию $C_1 < C_2 < C_3$ и в качестве окончательного результата принимают значение второго наименьшего измерения C_2 с последующим выяснением и устранением причин повышенного разброса результатов.

11.5 Числовое значение результата анализа должно оканчиваться цифрой того же разряда, что и соответствующее значение характеристики погрешности результата анализа $\Delta(U)$, приведенное в таблице А.1 приложения А.

12 Контроль качества результатов измерений

12.1 Контроль правильности результатов анализа

12.1.1 Контроль правильности проводят выборочным сравнением результатов спектрального анализа проб с результатами химического анализа, выполняемого стандартизованными или аттестованными методиками. Норматив контроля $K_{х-с}$ представлен в таблице А.1 (приложение А).

12.1.2 При невозможности выполнения требований 12.1.1 в полном объеме методами химического анализа допускается выполнять контроль правильности измерений по результатам воспроизведения аттестованных значений массовой доли элементов в ГСО или СОП. Норматив контроля $К_т$ представлен в таблице А.1 (приложение А).

12.1.3 Число результатов при контроле правильности должно быть не менее 0,3 % общего числа определений за контролируемый период.

12.1.4 Правильность измерений считают удовлетворительной, если число расхождений результатов, превышающих допускаемое значение $K_{х-с}$ или $K_т$, составляет не более 5 % числа проконтролированных результатов.

12.2 Контроль внутрилабораторной прецизионности результатов измерений

12.2.1 С целью контроля внутрилабораторной прецизионности результатов измерений выполняют определения массовой доли элементов в проанализированных ранее пробах, изменяя влияющие факторы (разное время, разные операторы и т. д.).

12.2.2 Число повторных измерений должно быть не менее 0,3 % общего числа измерений за контролируемый период.

12.2.3 Внутрилабораторную прецизионность результатов измерений считают удовлетворительной, если число расхождений результатов первичного и повторного анализов, превышающих допускаемое значение предела внутрилабораторной прецизионности $R_л$, приведенное в таблице А.1, составляет не более 5 % числа проконтролированных результатов.

12.3 При соблюдении условий разделов 11 и 12 характеристика погрешности (расширенная неопределенность) результата измерений не превысит значения $\Delta(U)$, приведенного в таблице А.1.

13 Оформление результатов измерений

Результаты измерений оформляют протоколом, записью в журнале или регистрируют на электронных носителях.

Совместно с результатом измерений представляют характеристику погрешности Δ (расширенную неопределенность U) в виде:

$$\overline{C} \pm \Delta(U), \qquad (4)$$

где $\overline{C}$ — результат измерения элемента в пробе;

$\Delta(U)$ — значение характеристики погрешности результата измерений (расширенная неопределенность).

Примечание — Вместо указания характеристики погрешности (расширенной неопределенности) допускается сопровождать результат ссылкой на настоящий стандарт.

В случае, когда за окончательный результат измерений принимают медиану, результат измерений представляют без указания характеристики погрешности.

14 Контроль приемлемости результатов измерений, полученных в условиях воспроизводимости

Результаты, полученные в двух лабораториях, признают приемлемыми, если абсолютное расхождение между ними не превышает предела воспроизводимости R, приведенного в таблице А.1 (приложение А).

15 Требования к квалификации персонала

Измерения может проводить оператор, владеющий техникой работы на рентгеновском спектрометре.

16 Требования безопасности

При выполнении измерений следует соблюдать требования следующих документов:

- санитарные правила [7];
- санитарные нормы и правила [8];
- ГОСТ 12.0.004 (организация обучения работающих безопасности труда);
- ГОСТ Р 12.1.019 (электробезопасность при работе с электроустановками);
- ГОСТ 12.1.004 (требования пожарной безопасности);
- ГОСТ 12.4.009 (средства пожаротушения);
- требования инструкции по технике безопасности, действующей в лаборатории.

Приложение А
(обязательное)

Пределы повторяемости, воспроизводимости и нормативы контроля

Таблица А.1

В процентах

Массовая доля элемента C	Характеристика погрешности $\Delta(P = 0,95)$	Предел повторяемости r ($P = 0,95$)	Предел воспроизводимости R ($P = 0,95$)	Норматив контроля стабильности градуировочной характеристики $\delta_{ст}$ ($P = 0,90$)	Норматив контроля правильности		Норматив контроля внутрилабораторной воспроизводимости $R_л$ ($P = 0,95$)
					$K_{х\text{-}с}$ ($P = 0,95$)	$K_т$ ($P = 0,90$)	
Сера							
От 0,002 до 0,005 включ	0,33C+0,0010	0,33C+0,0010	0,47C+0,0014	0,23C+0,0007	0,25C+0,0011	0,23C+0,0007	0,39C+0,0011
Св. 0,005 » 0,01 »	0,004	0,004	0,005	0,003	0,003	0,003	0,004
» 0,01 » 0,02 »	0,005	0,005	0,008	0,004	0,005	0,004	0,006
» 0,02 » 0,05 »	0,008	0,008	0,011	0,006	0,007	0,006	0,009
» 0,05 » 0,10 »	0,012	0,012	0,017	0,009	0,011	0,009	0,015
» 0,10 » 0,20 »	0,017	0,017	0,024	0,012	0,016	0,012	0,020
Фосфор							
От 0,005 до 0,01 включ.	0,003	0,003	0,005	0,002	0,003	0,002	0,004
Св. 0,01 » 0,02 »	0,004	0,004	0,006	0,003	0,004	0,003	0,005
» 0,02 » 0,05 »	0,009	0,009	0,012	0,006	0,008	0,006	0,010
» 0,05 » 0,10 »	0,013	0,013	0,018	0,009	0,012	0,009	0,015
» 0,10 » 0,20 »	0,020	0,019	0,028	0,014	0,018	0,014	0,023
» 0,20 » 0,5 »	0,03	0,03	0,05	0,02	0,03	0,02	0,04
» 0,5 » 1,0 »	0,06	0,06	0,09	0,04	0,06	0,04	0,07
» 1,0 » 2,0 »	0,09	0,09	0,12	0,06	0,08	0,06	0,10

Продолжение таблицы А.1

В процентах

Массовая доля элемента *С*	Характеристика погрешности $\Delta(P = 0,95)$	Предел повторяемости r ($P = 0,95$)	Предел воспроизводимости R ($P = 0,95$)	Норматив контроля стабильности градуировочной характеристики $\delta_{ст}$ ($P = 0,90$)	Норматив контроля правильности		Норматив контроля внутрилабораторной воспроизводимости $R_л$ ($P = 0,95$)
					$K_{х\text{-}с}$ ($P = 0,95$)	$K_т$ ($P = 0,90$)	
Кремний							
От 0,10 до 0,20 включ.	0,022	0,021	0,030	0,015	0,021	0,015	0,025
Св. 0,20 » 0,5 »	0,03	0,03	0,05	0,02	0,03	0,02	0,04
» 0,5 « 1,0 »	0,06	0,06	0,09	0,04	0,06	0,04	0,07
» 1,0 » 2,0 »	0,09	0,09	0,12	0,06	0,08	0,06	0,10
» 2,0 » 5,0 »	0,15	0,14	0,20	0,10	0,13	0,10	0,17
Марганец							
От 0,02 до 0,05 включ.	0,009	0,009	0,012	0,006	0,008	0,006	0,010
Св 0,05 » 0,10 »	0,013	0,013	0,018	0,009	0,012	0,009	0,015
» 0,10 » 0,20 »	0,020	0,019	0,028	0,014	0,019	0,014	0,023
» 0,20 » 0,5 »	0,03	0,03	0,05	0,023	0,03	0,023	0,04
» 0,5 » 1,0 »	0,06	0,06	0,09	0,04	0,06	0,04	0,07
» 1,0 » 2,0 »	0,09	0,09	0,12	0,06	0,08	0,06	0,10
» 2,0 » 5,0 »	0,13	0,13	0,18	0,09	0,12	0,09	0,15
Хром							
От 0,01 до 0,02 включ.	0,004	0,004	0,006	0,003	0,004	0,003	0,005
Св 0,02 » 0,05 »	0,009	0,009	0,012	0,006	0,008	0,006	0,010
» 0,05 » 0,10 »	0,013	0,013	0,018	0,009	0,012	0,009	0,015
» 0,10 » 0,20 »	0,020	0,019	0,028	0,014	0,019	0,014	0,023
» 0,20 » 0,5 »	0,03	0,03	0,05	0,02	0,03	0,02	0,04
» 0,5 » 1,0 »	0,06	0,06	0,09	0,04	0,05	0,04	0,07
» 1,0 » 2,0 »	0,09	0,09	0,12	0,06	0,08	0,06	0,10
» 2,0 » 5,0 »	0,13	0,13	0,18	0,09	0,12	0,09	0,15

Продолжение таблицы А.1

В процентах

Массовая доля элемента C	Характеристика погрешности $\Delta(P = 0,95)$	Предел повторяемости r ($P = 0,95$)	Предел воспроизводимости R ($P = 0,95$)	Норматив контроля стабильности градуировочной характеристики $\delta_{ст}$ ($P = 0,90$)	Норматив контроля правильности		Норматив контроля внутрилабораторной воспроизводимости $R_л$ ($P = 0,95$)
					$K_{х-с}$ ($P = 0,95$)	$K_т$ ($P = 0,90$)	
Хром							
Св. 5,0 до 10,0 включ.	0,22	0,21	0,30	0,15	0,19	0,15	0,25
» 10,0 » 20,0 »	0,4	0,3	0,5	0,2	0,3	0,2	0,4
» 20,0 » 35,0 »	0,5	0,5	0,7	0,3	0,5	0,3	0,6
Никель							
От 0,01 до 0,02 включ.	0,004	0,004	0,006	0,003	0,004	0,003	0,005
Св. 0,02 » 0,05 »	0,009	0,009	0,012	0,006	0,008	0,006	0,010
» 0,05 » 0,10 »	0,013	0,013	0,018	0,009	0,013	0,009	0,015
» 0,10 » 0,20 »	0,020	0,019	0,028	0,014	0,019	0,014	0,023
» 0,20 » 0,5 »	0,03	0,03	0,05	0,02	0,03	0,02	0,04
» 0,5 » 1,0 »	0,06	0,06	0,09	0,04	0,06	0,04	0,07
» 1,0 » 2,0 »	0,09	0,09	0,12	0,06	0,08	0,06	0,10
» 2,0 » 5,0 »	0,13	0,13	0,18	0,09	0,12	0,09	0,15
» 5,0 » 10,0 »	0,22	0,21	0,30	0,15	0,19	0,15	0,25
» 10,0 » 25,0 »	0,4	0,3	0,5	0,2	0,3	0,2	0,4
Кобальт							
От 0,01 до 0,02 включ.	0,004	0,004	0,006	0,003	0,004	0,003	0,005
Св. 0,02 » 0,05 »	0,009	0,009	0,012	0,006	0,008	0,006	0,010
» 0,05 » 0,10 »	0,013	0,013	0,018	0,009	0,013	0,009	0,015
» 0,10 » 0,20 »	0,020	0,019	0,028	0,014	0,021	0,014	0,023
» 0,20 » 0,5 »	0,03	0,03	0,05	0,02	0,04	0,02	0,04

Продолжение таблицы А.1

В процентах

Массовая доля элемента *С*	Характеристика погрешности Δ (P = 0,95)	Предел повторяемости r (P = 0,95)	Предел воспроизводимости R (P = 0,95)	Норматив контроля стабильности градуировочной характеристики $\delta_{ст}$ (P = 0,90)	Норматив контроля правильности		Норматив контроля внутрилабораторной воспроизводимости $R_л$ (P = 0,95)
					$K_{х\text{-}с}$ (P = 0,95)	$K_т$ (P = 0,90)	
Медь							
От 0,01 до 0,02 включ.	0,004	0,004	0,006	0,003	0,004	0,003	0,005
Св. 0,02 » 0,05 »	0,009	0,009	0,012	0,006	0,009	0,006	0,010
» 0,05 » 0,10 »	0,013	0,013	0,018	0,009	0,013	0,009	0,015
» 0,10 » 0,20 »	0,020	0,019	0,028	0,014	0,020	0,014	0,023
» 0,20 » 0,5 »	0,03	0,03	0,05	0,023	0,03	0,023	0,04
» 0,5 » 1,0 »	0,06	0,06	0,09	0,04	0,06	0,04	0,07
» 1,0 » 2,0 »	0,09	0,09	0,12	0,06	0,09	0,06	0,10
» 2,0 » 5,0 »	0,13	0,13	0,18	0,09	0,13	0,09	0,15
» 5,0 » 10,0 »	0,22	0,21	0,30	0,15	0,21	0,15	0,25
Алюминий							
От 0,002 до 0,005 включ.	0,40С+0,0012	0,39С+0,0011	0,55С+0,0017	0,28С+0,0008	0,34С+0,0010	0,28С+0,0008	0,47С+0,0014
Св. 0,005 » 0,01 »	0,004	0,004	0,006	0,003	0,004	0,003	0,005
» 0,01 » 0,02 »	0,007	0,007	0,010	0,005	0,007	0,005	0,008
» 0,02 » 0,05 »	0,012	0,012	0,017	0,008	0,011	0,008	0,014
» 0,05 » 0,10 »	0,020	0,019	0,028	0,014	0,020	0,014	0,023
» 0,10 » 0,20 »	0,03	0,03	0,05	0,02	0,04	0,02	0,04

Продолжение таблицы А.1

В процентах

Массовая доля элемента *С*	Характеристика погрешности Δ (P = 0,95)	Предел повторяемости r (P = 0,95)	Предел воспроизводимости R (P = 0,95)	Норматив контроля стабильности градуировочной характеристики $\delta_{ст}$ (P = 0,90)	Норматив контроля правильности		Норматив контроля внутрилабораторной воспроизводимости $R_л$ (P = 0,95)
					$K_{х\text{-}с}$ (P = 0,95)	$K_т$ (P = 0,90)	
Молибден							
От 0,001 до 0,005 включ.	0,35С+0,0008	0,36С+0,0008	0,50С+0,0011	0,25С+0,0005	0,36С+0,0008	0,25С+0,0005	0,42С+0,0008
Св. 0,005 » 0,01 »	0,003	0,003	0,005	0,002	0,003	0,002	0,004
» 0,01 » 0,02 »	0,004	0,004	0,006	0,003	0,005	0,003	0,005
» 0,02 » 0,05 »	0,009	0,009	0,012	0,006	0,009	0,006	0,010
» 0,05 » 0,10 »	0,013	0,013	0,018	0,009	0,013	0,009	0,015
» 0,10 » 0,20 »	0,020	0,019	0,028	0,014	0,019	0,014	0,023
» 0,20 » 0,50 »	0,03	0,03	0,05	0,02	0,03	0,02	0,04
» 0,50 » 1,0 »	0,06	0,06	0,09	0,04	0,06	0,04	0,07
» 1,0 » 2,0 »	0,09	0,09	0,12	0,06	0,08	0,06	0,10
» 2,0 » 5,0 »	0,13	0,13	0,18	0,09	0,13	0,09	0,15
Ванадий							
От 0,001 до 0,005 включ.	0,20С+0,0008	0,19С+0,0008	0,28С+0,0011	0,14С+0,0005	0,25С+0,0007	0,14С+0,0005	0,23С+0,0008
Св. 0,005 » 0,01 »	0,004	0,004	0,006	0,003	0,004	0,003	0,005
» 0,01 » 0,02 »	0,007	0,007	0,010	0,005	0,007	0,005	0,008
» 0,02 » 0,05 »	0,012	0,012	0,017	0,008	0,011	0,008	0,014
» 0,05 » 0,10 »	0,020	0,019	0,028	0,014	0,018	0,014	0,023
» 0,10 » 0,20 »	0,03	0,03	0,05	0,02	0,03	0,02	0,04
» 0,20 » 0,50 »	0,06	0,06	0,09	0,04	0,05	0,04	0,07
» 0,50 » 1,0 »	0,09	0,09	0,12	0,06	0,08	0,06	0,11

Окончание таблицы А.1

В процентах

Массовая доля элемента *С*	Характеристика погрешности Δ (P = 0,95)	Предел повторяемости r (P = 0,95)	Предел воспроизводимости R (P = 0,95)	Норматив контроля стабильности градуировочной характеристики $\delta_{ст}$ (P = 0,90)	Норматив контроля правильности		Норматив контроля внутрилабораторной воспроизводимости $R_{л}$ (P = 0,95)
					$K_{х\text{-}с}$ (P = 0,95)	$K_{т}$ (P = 0,90)	
Титан							
От 0,001 до 0,005 включ.	0,41С+0,0008	0,42С+0,0008	0,58С+0,0011	0,30С+0,0005	0,39С+0,0007	0,30С+0,0005	0,50С+0,0008
Св. 0,005 » 0,01 »	0,004	0,004	0,006	0,003	0,004	0,003	0,005
» 0,01 » 0,02 »	0,007	0,007	0,010	0,005	0,007	0,005	0,008
» 0,02 » 0,05 »	0,012	0,012	0,017	0,008	0,011	0,008	0,014
» 0,05 » 0,10 »	0,020	0,019	0,028	0,014	0,018	0,014	0,023
» 0,10 » 0,20 »	0,03	0,03	0,05	0,02	0,03	0,02	0,04
» 0,20 » 0,50 »	0,06	0,06	0,09	0,04	0,06	0,04	0,07
Магний							
От 0,001 до 0,005 включ.	0,55С+0,0004	0,53С+0,0003	0,78С+0,0006	0,38С+0,0003	0,48С+0,0004	0,38С+0,0003	0,64С+0,0006
Св. 0,005 » 0,01 »	0,004	0,004	0,006	0,003	0,004	0,003	0,005
» 0,01 » 0,02 »	0,009	0,008	0,012	0,006	0,008	0,006	0,010
» 0,02 » 0,05 »	0,011	0,011	0,016	0,008	0,010	0,008	0,013
» 0,05 » 0,10 »	0,022	0,021	0,030	0,015	0,019	0,015	0,025
» 0,10 » 0,20 »	0,03	0,03	0,05	0,02	0,03	0,02	0,04

Библиография

[1] Рекомендация МИ 1317—2004 — ГСИ. Результаты и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров

[2] Рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 61—2003 — ГСИ. Показатели точности, правильности, прецизионности методик количественного химического анализа. Методы оценки

[3] Рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 29—99 — ГСИ. Метрология. Основные термины и определения

[4] Рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 91—2009 — ГСИ. Совместное использование понятий «погрешность измерения» и «неопределенность измерения». Общие принципы

[5] Рекомендации по метрологии Р.50.2.056—2007 — ГСИ. Образцы материалов и веществ стандартные. Термины и определения

[6] Методические инструкции МИ 3300—2010 — ГСОЕИ. Рекомендации по подготовке, оформлению и рассмотрению материалов испытаний стандартных образцов в целях утверждения типа

[7] Санитарные правила СП 2.6.1.2612—10 ОСПОРБ 99/2010 — Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности

[8] Санитарные нормы и правила СанПиН 2.6.1.2523—09 НР Б—99/2009 — Нормы радиационной безопасности

УДК 669.14:620.196.2:006:354 ОКС 77.080.10 ОКП 08 0000

Ключевые слова: чугун, метод рентгенофлуоресцентного анализа, градуировочная характеристика, нормы точности

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *Е.В. Беспрозванная*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Е.Е. Кругова*

Сдано в набор 10.07.2014. Подписано в печать 27.08.2014. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,70. Тираж 53 экз. Зак. 3610.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru