
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
54569—
2011

ЧУГУН, СТАЛЬ, ФЕРРОСПЛАВЫ, ХРОМ И МАРГАНЕЦ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

Нормы точности количественного химического анализа

Издание официальное



Москва
Стандартинформ
2012

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

- 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 30 ноября 2011 г. № 656-ст
- 4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «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

© Стандартиформ, 2012

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 | 1 |
| 4 Общие положения | 2 |
| 5 Нормы точности количественного химического анализа чугуна, стали, ферросплавов, хрома и марганца металлических. | 2 |
| Приложение А (обязательное) Показатели воспроизводимости для химических и физико-химических методов анализа. | 4 |
| Приложение Б (обязательное) Показатели воспроизводимости для спектральных методов анализа . . | 8 |
| Приложение В (обязательное) Показатели воспроизводимости для методов восстановительного плавления | 11 |
| Библиография. | 12 |

Введение

Настоящие нормы точности количественного химического анализа чугуна, стали, ферросплавов, хрома и марганца металлических установлены на основе результатов межлабораторных сравнительных испытаний с учетом требований ГОСТ Р ИСО 5725-1, ГОСТ Р ИСО 5725-6, ГОСТ Р ИСО 50779.10, соответствуют отечественным и зарубежным показателям точности методик количественного химического анализа. Разработку и пересмотр норм точности осуществляет Закрытое акционерное общество «Институт стандартных образцов».

ЧУГУН, СТАЛЬ, ФЕРРОСПЛАВЫ, ХРОМ И МАРГАНЕЦ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

Нормы точности количественного химического анализа

Cast iron, steel, ferroalloys, metallic chromium and manganese. Standards of accuracy of quantitative chemical analysis

Дата введения — 2012—10—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает нормы точности количественного химического анализа показателей состава чугуна, стали, ферросплавов, хрома и марганца металлических.

Нормы точности применяют при аттестации (стандартизации) методик измерений, аттестации стандартных образцов, а также при организации и проведении контроля точности результатов измерений.

Настоящий стандарт распространяется на разрабатываемые и пересматриваемые методики количественного химического анализа, предназначенные для контроля показателей качества продукции.

Нормы точности для методик измерений, применяемых при контроле технологических процессов, могут быть установлены метрологическими службами предприятий в соответствии с требуемой точностью.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 8.563—2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений

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

ГОСТ Р ИСО 5725-6—2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике

ГОСТ Р 50779.10—2000 (ИСО 3534.1—93) Статистические методы. Вероятность и основы статистики. Термины и определения

П р и м е ч а н и е — 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 ежегодно издаваемому указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. 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 с учетом ГОСТ Р ИСО 5725-1, ГОСТ Р 8.563, [1]—[4], а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 методика количественного химического анализа; методика анализа: Совокупность операций и правил, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными характеристиками погрешности.

П р и м е ч а н и е — Методика анализа является разновидностью методики измерений.

3.2 норма точности: Значение показателя точности, допускаемое для определенных целей анализа.

3.3 прецизионность: Степень близости друг к другу независимых результатов анализа, полученных в конкретных регламентированных условиях.

3.4 повторяемость (сходимость): Прецизионность в условиях, при которых результаты анализа получены одним методом на идентичных пробах в одной лаборатории одним и тем же аналитиком с использованием одного оборудования и практически одновременно.

3.5 внутрилабораторная прецизионность: Промежуточная прецизионность в условиях, при которых результаты анализа получают на идентичных пробах при вариации всех факторов, формирующих разброс результатов при применении методики в конкретной лаборатории.

3.6 воспроизводимость: Прецизионность в условиях, при которых результаты анализа получены одним методом на идентичных пробах в различных лабораториях разными аналитиками с использованием различного оборудования.

3.7 неопределенность измерений: Параметр, связанный с результатом измерений и характеризующий рассеяние значений, которые обоснованно могут быть приписаны измеряемой величине.

3.8 стандартная неопределенность u : Неопределенность результатов измерений, выраженная в виде стандартного отклонения.

3.9 расширенная неопределенность U : Величина, определяемая интервалом вокруг математического ожидания результатов измерений, охватывающим большую долю распределения значений, которые обоснованно могут быть приписаны измеряемой величине.

3.10 коэффициент охвата k : Числовой коэффициент, используемый как множитель стандартной неопределенности при определении расширенной неопределенности. Для практических целей, как правило, выбирают k , равным 2, что соответствует вероятности 0,95.

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

4 Общие положения

4.1 Настоящий стандарт применяют при разработке и пересмотре методик измерений показателей состава материалов черной металлургии, аттестации стандартных образцов, при оценке состояния измерений в лабораториях, аккредитации лабораторий, а также при метрологическом контроле и надзоре за деятельностью лабораторий.

4.2 Приписанные характеристики погрешности результатов измерений показателей состава материалов черной металлургии, получаемых с применением методик, соответствующих требованиям ГОСТ Р 8.563, не должны превышать норм точности, приведенных в настоящем стандарте.

5 Нормы точности количественного химического анализа чугуна, стали, ферросплавов, хрома и марганца металлических

5.1 В качестве нормы точности количественного химического анализа принят показатель точности Δ^* , задаваемый как границы интервала ($\pm \Delta$), в которых погрешность результата анализа находится с доверительной вероятностью 0,95:

- для химических методов анализа

$$\Delta = 1,96\sigma_R; \quad (1)$$

- для сравнительных (спектральных) методов анализа

$$\Delta = 1,96\sigma_{Rc}, \quad (2)$$

где σ_R (σ_{Rc}) — нормированное значение показателя воспроизводимости методики химического анализа (стандартное отклонение результатов анализа, полученных в условиях воспроизводимости).

*Значение Δ соответствует расширенной неопределенности результата измерений с коэффициентом охвата $k = 2$.

5.2 Значения показателя воспроизводимости (стандартной неопределенности) для химических и физико-химических методов анализа представлены в приложении А, для спектральных методов анализа — в приложении Б, для методов восстановительного плавления — в приложении В.

5.3 Нормированные значения показателя внутрилабораторной прецизионности для химических и физико-химических методов анализа $\sigma_{Rл}$ и спектральных методов $\sigma_{Rлс}$, а также нормированные значения показателя повторяемости (сходимости) σ_r , σ_{rc} , устанавливают из соотношений соответственно:

$$\sigma_{Rл} = 0,84\sigma_R^*, \quad (3)$$

$$\sigma_{Rлс} = 0,84\sigma_{Rс}^*, \quad (4)$$

$$\sigma_r = 0,70\sigma_R, \quad (5)$$

$$\sigma_{rc} = 0,70\sigma_{Rс}. \quad (6)$$

5.4 Численные значения границ интервалов массовой доли, для которых приведены нормы точности методик анализа, являются предпочтительными.

* На основе фактических данных может быть установлено другое соотношение, но не менее 0,70.

Приложение А
(обязательное)

Показатели воспроизводимости для химических и физико-химических методов анализа

Т а б л и ц а А.1 — Железо чистое, сталь, чугун*

В процентах

| Массовая доля элементов С | Значение показателя воспроизводимости σ_R для элементов | | | | | |
|--|--|-----------------|-----------------|---------|----------------------|----------------------|
| | углерод | кремний | марганец | сера | хром | никель |
| От 0,001 до 0,002 включ. | — | 0,11С + 0,00021 | 0,12С + 0,00016 | 0,00027 | 0,10С + + 0,00024 | 0,10С + + 0,00024 |
| Св. 0,002 » 0,005 » | 0,087С + 0,00028 | | | 0,00046 | | |
| » 0,005 » 0,010 » | 0,0010 | 0,0011 | 0,00090 | 0,00071 | 0,0010 | 0,0010 |
| » 0,010 » 0,020 » | 0,0015 | 0,0016 | 0,0012 | 0,0011 | 0,0015 | 0,0015 |
| » 0,020 » 0,05 » | 0,0022 | 0,0025 | 0,0020 | 0,0019 | 0,0025 | 0,0025 |
| » 0,05 » 0,10 » | 0,0031 | 0,0043 | 0,0036 | 0,0028 | 0,0036 | 0,0039 |
| » 0,10 » 0,20 » | 0,0051 | 0,0071 | 0,0061 | 0,0043 | 0,0055 | 0,0065 |
| » 0,20 » 0,50 » | 0,0080 | 0,011 | 0,0095 | 0,0074 | 0,0088 | 0,010 |
| » 0,50 » 1,00 » | 0,011 | 0,016 | 0,013 | — | 0,012 | 0,015 |
| » 1,00 » 2,0 » | 0,016 | 0,022 | 0,019 | — | 0,018 | 0,020 |
| » 2,0 » 5,0 » | 0,038 | 0,035 | 0,030 | — | 0,028 | 0,033 |
| » 5,0 » 10,0 » | — | 0,049 | 0,048 | — | 0,039 | 0,046 |
| » 10,0 » 20,0 » | — | — | 0,075 | — | 0,081 | 0,065 |
| » 20,0 » 45,0 » | — | — | — | — | 0,12** | 0,10 |
| * Показатели воспроизводимости, приведенные в таблице А.1, допускается использовать при определении массовой доли кремния, марганца, хрома, никеля, алюминия и меди в оксиде железа (III). | | | | | | |
| ** Для массовой доли в диапазоне от 20 % до 35 % включительно. | | | | | | |

Продолжение таблицы А.1

В процентах

| Массовая доля элементов С | Значение показателя воспроизводимости σ_R для элементов | | | | | |
|-----------------------------|--|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|----------------------|
| | фосфор | вольфрам | молибден | ванадий | ниобий | медь |
| От » 0,0005 до 0,001 включ. | — | — | 0,17С + 0,00008 | 0,12С + 0,00016 | — | — |
| Св. 0,001 » 0,002 » | 0,00034 | — | | | — | 0,11С + + 0,00015 |
| » 0,002 » 0,005 » | 0,00064 | 0,13С + 0,00022 | 0,00075 | | 0,13С + + 0,00022 | |
| » 0,005 » 0,010 » | 0,00090 | 0,0015 | 0,0011 | 0,0012 | 0,0012 | 0,0010 |
| » 0,010 » 0,020 » | 0,0012 | 0,0022 | 0,0017 | 0,0018 | 0,0022 | 0,0016 |
| » 0,020 » 0,05 » | 0,0020 | 0,0040 | 0,0028 | 0,0031 | 0,0035 | 0,0028 |
| » 0,05 » 0,10 » | 0,0028 | 0,0065 | 0,0043 | 0,0047 | 0,0057 | 0,0044 |
| » 0,10 » 0,20 » | 0,0040 | 0,010 | 0,0063 | 0,0070 | 0,0090 | 0,0067 |
| » 0,20 » 0,50 » | 0,0064 | 0,016 | 0,011 | 0,012 | 0,015 | 0,012 |
| » 0,50 » 1,00 » | 0,015 | 0,022 | 0,017 | 0,018 | 0,020 | 0,018 |
| » 1,00 » 2,0 » | 0,020 | 0,031 | 0,024 | 0,027 | 0,028 | 0,028 |
| » 2,0 » 5,0 » | — | 0,051 | 0,040 | 0,046 | 0,045 | 0,046 |
| » 5,0 » 10,0 » | — | 0,071 | 0,061 | 0,068 | 0,064 | — |
| » 10,0 » 20,0 » | — | 0,10 | — | — | — | — |

Продолжение таблицы А.1

В процентах

| Массовая доля элементов С | Значение показателя воспроизводимости σ_R для элементов | | | | | |
|---------------------------|--|---------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------------|
| | алюминий | азот | титан | кобальт | цирконий | бор |
| От 0,0005 до 0,001 включ. | — | — | 0,12С + 0,00016 | 0,18С + 0,00008 | — | 0,11С + + 0,000015 |
| Св. 0,001 » 0,002 » | — | 0,00034 | | 0,00038 | — | |
| » 0,002 » 0,005 » | — | 0,00055 | | 0,00063 | 0,15С + + 0,00021 | |
| » 0,005 » 0,010 » | 0,0016 | 0,00079 | 0,0011 | 0,00093 | 0,0015 | 0,0011 |
| » 0,010 » 0,020 » | 0,0022 | 0,0011 | 0,0017 | 0,0013 | 0,0021 | 0,0016 |
| » 0,020 » 0,05 » | 0,0035 | 0,0018 | 0,0029 | 0,0022 | 0,0033 | 0,0028 |
| » 0,05 » 0,10 » | 0,0074 | 0,0025 | 0,0053 | 0,0046 | 0,0046 | 0,0043 |
| » 0,10 » 0,20 » | 0,015 | 0,0035 | 0,0090 | 0,0085 | 0,0065 | 0,0065 |
| » 0,20 » 0,50 » | 0,022 | 0,0055 | 0,015 | 0,013 | 0,010 | 0,011 |
| » 0,50 » 1,00 » | 0,031 | — | 0,020 | 0,019 | 0,015 | 0,017 |
| » 1,00 » 2,0 » | 0,045 | — | 0,028 | 0,027 | — | 0,027 |
| » 2,0 » 5,0 » | 0,071 | — | 0,045 | 0,043 | — | — |
| » 5,0 » 10,0 » | 0,10 | — | — | 0,061 | — | — |
| » 10,0 » 20,0 » | — | — | — | 0,085 | — | — |

Окончание таблицы А.1

В процентах

| Массовая доля элементов С | Значение показателя воспроизводимости σ_R для элементов | | | | |
|----------------------------|--|-----------------|-----------------|-----------------------------|------------------|
| | селен | церий | магний, кальций | олово, сурьма, цинк, мышьяк | свинец |
| От 0,0002 до 0,0005 включ. | — | — | — | — | 0,18С + 0,000034 |
| Св. 0,0005 » 0,001 » | — | — | 0,12С + 0,00011 | 0,15С + 0,00010 | |
| » 0,001 » 0,002 » | — | 0,12С + 0,00026 | | | |
| » 0,002 » 0,005 » | — | | 0,00058 | 0,00068 | 0,00047 |
| » 0,005 » 0,010 » | — | 0,0011 | 0,00085 | 0,0010 | 0,00071 |
| » 0,010 » 0,020 » | — | 0,0018 | 0,0012 | 0,0016 | 0,0011 |
| » 0,020 » 0,05 » | 0,0032 | 0,0029 | 0,0020 | 0,0028 | 0,0018 |
| » 0,05 » 0,10 » | 0,0050 | 0,0044 | 0,0029 | 0,0044 | 0,0027 |
| » 0,10 » 0,20 » | 0,0076 | — | — | 0,0067 | 0,0040 |
| » 0,20 » 0,50 » | 0,013 | — | — | — | — |

Т а б л и ц а А.2 — Ферросплавы, хром и марганец металлические, лигатуры с редкоземельными металлами, модификаторы

В процентах

| Массовая доля элементов С | Значение показателя воспроизводимости σ_R для элементов | | | | | |
|---|--|---------|----------|-----------------|-----------------|--------|
| | углерод | кремний | марганец | сера | фосфор | хром |
| От 0,001 до 0,002 включ. | — | — | — | 0,12C + 0,00030 | — | — |
| Св. 0,002 » 0,005 » | 0,13C + 0,00037 | — | — | | 0,11C + 0,00038 | — |
| » 0,005 » 0,010 » | 0,0015 | — | — | 0,0013 | 0,0013 | — |
| » 0,010 » 0,020 » | 0,0022 | — | — | 0,0019 | 0,0019 | — |
| » 0,020 » 0,05 » | 0,0036 | — | 0,0045 | 0,0030 | 0,0030 | — |
| » 0,05 » 0,10 » | 0,0053 | 0,0082 | 0,0064 | 0,0045 | 0,0043 | 0,0071 |
| » 0,10 » 0,20 » | 0,0076 | 0,011 | 0,0090 | 0,0081 | 0,0061 | 0,010 |
| » 0,20 » 0,50 » | 0,012 | 0,018 | 0,015 | 0,012 | 0,0095 | 0,016 |
| » 0,50 » 1,00 » | 0,018 | 0,026 | 0,020 | 0,015* | 0,013 | 0,022 |
| » 1,00 » 2,0 » | 0,027 | 0,037 | 0,028 | — | — | 0,031 |
| » 2,0 » 5,0 » | 0,043 | 0,057 | 0,045 | — | — | 0,051 |
| » 5,0 » 10,0 » | 0,063 | 0,082 | 0,064 | — | — | 0,071 |
| » 10,0 » 20,0 » | — | 0,16 | 0,10 | — | 0,34 | 0,10 |
| » 20,0 » 50,0 » | — | 0,25 | 0,16 | — | — | 0,16 |
| » 50,0 » 100,0 » | — | 0,35 | 0,22 | — | — | 0,22 |
| * Для массовой доли в диапазоне от 0,50 % до 0,60 % включительно. | | | | | | |

Продолжение таблицы А.2

В процентах

| Массовая доля элементов С | Значение показателя воспроизводимости σ_R для элементов | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------|------------------------|-----------------|
| | никель | вольфрам | молибден | ванадий | сумма ниобия и тантала | медь |
| От 0,001 до 0,002 включ. | — | — | — | — | — | 0,16C + 0,00027 |
| Св. 0,002 » 0,005 » | — | — | — | — | — | |
| » 0,005 » 0,010 » | — | — | — | — | — | 0,0016 |
| » 0,010 » 0,020 » | — | — | — | — | — | 0,0024 |
| » 0,020 » 0,05 » | 0,0031 | — | — | — | — | 0,0042 |
| » 0,05 » 0,10 » | 0,0049 | 0,011 | — | 0,0061 | — | 0,0062 |
| » 0,10 » 0,20 » | 0,0079 | 0,015 | 0,012 | 0,0095 | — | 0,0093 |
| » 0,20 » 0,50 » | 0,015 | 0,024 | 0,019 | 0,017 | — | 0,016 |
| » 0,50 » 1,00 » | — | 0,034 | 0,027 | 0,024 | — | 0,025 |
| » 1,00 » 2,0 » | — | 0,047 | 0,038 | 0,034 | — | 0,036 |
| » 2,0 » 5,0 » | — | — | 0,061 | 0,053 | — | 0,063 |
| » 5,0 » 10,0 » | — | — | 0,085 | — | — | — |
| От 20,0 до 50,0 включ. | — | — | — | 0,17 | 0,20 | — |
| Св. 50,0 » 90,0 » | — | 0,31 | 0,25* | 0,22 | 0,25** | — |
| * Для массовой доли в диапазоне от 50,0 % до 80,0 % включительно. | | | | | | |
| ** Для массовой доли в диапазоне от 50,0 % до 70,0 % включительно. | | | | | | |

Продолжение таблицы А.2

В процентах

| Массовая доля элементов С | Значение показателя воспроизводимости σ_R для элементов | | | | | | |
|--|--|---------|-------------------|--------|---------|---------|--------|
| | алюминий | азот | титан | бор | кальций | магний* | железо |
| От 0,002 до 0,005 включ. | — | 0,00067 | $0,17C + 0,00039$ | — | — | — | — |
| Св. 0,005 » 0,010 » | — | 0,0011 | 0,0018 | — | — | — | — |
| » 0,010 » 0,020 » | 0,0033 | 0,0019 | 0,0026 | — | — | — | — |
| » 0,020 » 0,05 » | 0,0054 | 0,0036 | 0,0043 | — | — | — | — |
| » 0,05 » 0,10 » | 0,0081 | 0,0059 | 0,0063 | — | 0,0074 | — | — |
| » 0,10 » 0,20 » | 0,012 | 0,0098 | 0,0093 | — | 0,011 | — | 0,011 |
| » 0,20 » 0,50 » | 0,020 | 0,019 | 0,016 | — | 0,017 | 0,0080 | 0,018 |
| » 0,50 » 1,00 » | 0,030 | 0,031 | 0,022 | — | 0,024 | — | 0,025 |
| » 1,00 » 2,0 » | 0,044 | 0,052 | 0,034 | — | 0,047 | — | 0,035 |
| » 2,0 » 5,0 » | 0,075 | 0,10 | 0,056 | 0,075 | 0,075 | — | 0,055 |
| » 5,0 » 10,0 » | 0,11 | 0,17 | 0,083 | 0,11 | 0,11 | — | 0,079 |
| » 10,0 » 20,0 » | 0,17 | — | 0,12 | 0,15 | 0,15 | — | 0,11 |
| » 20,0 » 50,0 » | — | — | 0,17 | 0,20** | 0,21 | — | 0,16 |
| » 50,0 » 80,0 » | — | — | 0,27 | — | — | — | — |
| * Для определения в лигатурах и модификаторах. | | | | | | | |
| ** Для массовой доли в диапазоне от 20,0 % до 35,0 % включительно. | | | | | | | |

Окончание таблицы А.2

В процентах

| Массовая доля элементов С | Значение показателя воспроизводимости σ_R для элементов | | | | | |
|---------------------------|--|----------|-------|--|-------------------------------------|--------------------|
| | кобальт | цирконий | церий | редкоземельные металлы в пересчете на оксиды | висмут, олово, мышьяк, сурьма, цинк | свинец |
| От 0,0002 до 0,002 включ. | — | — | — | — | — | $0,18C + 0,000034$ |
| Св. 0,002 » 0,005 » | 0,00067 | — | — | — | — | 0,00076 |
| » 0,005 » 0,010 » | 0,0013 | — | — | — | 0,0017 | 0,0012 |
| » 0,010 » 0,020 » | 0,0019 | — | — | — | 0,0026 | 0,0021 |
| » 0,020 » 0,05 » | 0,0030 | 0,0040 | — | — | 0,0046 | — |
| » 0,05 » 0,10 » | 0,0043 | 0,0061 | — | — | 0,0071 | — |
| » 0,10 » 0,20 » | — | 0,0090 | — | — | 0,011 | — |
| » 0,20 » 0,50 » | — | 0,015 | — | — | — | — |
| » 0,50 » 1,00 » | — | 0,022 | — | — | — | — |
| От 10,0 до 20,0 включ. | — | — | 0,16 | — | — | — |
| Св. 20,0 » 50,0 » | — | 0,21 | — | 0,30 | — | — |
| » 50,0 » 70,0 » | — | 0,25 | — | — | — | — |

Приложение Б
(обязательное)

Показатели воспроизводимости для спектральных методов анализа

Т а б л и ц а Б.1 — Сталь

В процентах

| Массовая доля элементов С | Значение показателя воспроизводимости σ_{RC} для элементов | | | | | |
|---------------------------|---|---------------|---------------|---------|----------------|----------------|
| | углерод | сера | фосфор | кремний | марганец | хром |
| От 0,0005 до 0,001 включ. | — | — | — | — | 0,26С + 0,0001 | — |
| Св. 0,001 » 0,002 » | — | 0,1С + 0,0004 | 0,1С + 0,0004 | — | | 0,10С + 0,0004 |
| » 0,002 » 0,005 » | 0,15С + 0,0005 | 0,00080 | 0,00081 | 0,0010 | | |
| » 0,005 » 0,010 » | 0,0016 | 0,0012 | 0,0012 | 0,0016 | 0,0016 | 0,0012 |
| » 0,010 » 0,020 » | 0,0020 | 0,0020 | 0,0016 | 0,0024 | 0,0020 | 0,0020 |
| » 0,020 » 0,05 » | 0,0040 | 0,0036 | 0,0028 | 0,0040 | 0,0032 | 0,0032 |
| » 0,05 » 0,10 » | 0,0060 | 0,0057 | 0,0040 | 0,0060 | 0,0055 | 0,0055 |
| » 0,10 » 0,20 » | 0,0081 | 0,0081 | 0,0060 | 0,010 | 0,0081 | 0,0081 |
| » 0,20 » 0,50 » | 0,012 | — | 0,016 | 0,016 | 0,012 | 0,012 |
| » 0,50 » 1,00 » | 0,020 | — | 0,025 | 0,028 | 0,020 | 0,020 |
| » 1,00 » 2,0 » | 0,028* | — | — | 0,040 | 0,032 | 0,040 |
| » 2,0 » 5,0 » | — | — | — | 0,067 | 0,055 | 0,060 |
| » 5,0 » 10,0 » | — | — | — | — | 0,090 | 0,10 |
| » 10,0 » 20,0 » | — | — | — | — | 0,15 | 0,18 |
| » 20,0 » 35,0 » | — | — | — | — | 0,18 | 0,22 |

* Для массовой доли в диапазоне от 1,0 % до 2,5 % включительно.

Продолжение таблицы Б.1

В процентах

| Массовая доля элементов С | Значение показателя воспроизводимости σ_{RC} для элементов | | | | | |
|----------------------------|---|----------------|----------------|----------------|--------|----------|
| | никель | кобальт | медь | алюминий | мышьяк | молибден |
| От 0,0002 до 0,0005 включ. | — | — | — | — | 0,33С | 0,33С |
| Св. 0,0005 » 0,001 » | — | 0,26С + 0,0001 | — | — | | |
| » 0,001 » 0,002 » | 0,10С + 0,0004 | | 0,26С + 0,0001 | 0,30С + 0,0002 | | |
| » 0,002 » 0,005 » | | 0,00081 | | | 0,0010 | |
| » 0,005 » 0,010 » | 0,0016 | 0,0016 | 0,0016 | 0,0020 | 0,0012 | 0,0016 |
| » 0,010 » 0,020 » | 0,0020 | 0,0020 | 0,0024 | 0,0028 | 0,0020 | 0,0020 |
| » 0,020 » 0,05 » | 0,0040 | 0,0032 | 0,0040 | 0,0055 | 0,0032 | 0,0040 |
| » 0,05 » 0,10 » | 0,0060 | 0,0060 | 0,0060 | 0,010 | 0,0055 | 0,0060 |
| » 0,10 » 0,20 » | 0,0081 | 0,0081 | 0,010 | 0,016 | 0,0081 | 0,0081 |
| » 0,20 » 0,50 » | 0,016 | 0,016 | 0,016 | 0,025 | 0,012 | 0,016 |
| » 0,50 » 1,00 » | 0,028 | 0,024 | 0,028 | 0,040 | — | 0,025 |
| » 1,00 » 2,0 » | 0,040 | 0,032 | 0,040 | 0,060 | — | 0,040 |
| » 2,0 » 5,0 » | 0,060 | 0,060 | 0,060 | 0,081 | — | 0,060 |
| » 5,0 » 10,0 » | 0,10 | 0,090 | — | 0,12 | — | 0,090 |
| » 10,0 » 20,0 » | 0,20 | 0,12 | — | — | — | — |
| » 20,0 » 45,0 » | 0,25 | — | — | — | — | — |

Продолжение таблицы Б.1

В процентах

| Массовая доля элементов С | Значение показателя воспроизводимости σ_{RC} для элементов | | | | | |
|---------------------------|---|------------------|------------------|---------|------------------|---------|
| | вольфрам | ванадий | титан | ниобий | цирконий | свинец |
| От 0,001 до 0,002 включ. | — | $0,12C + 0,0002$ | $0,20C + 0,0003$ | 0,00045 | $0,20C + 0,0003$ | 0,00040 |
| Св. 0,002 » 0,005 » | $0,11C + 0,0008$ | 0,00081 | | 0,0010 | | 0,00081 |
| » 0,005 » 0,010 » | 0,0016 | 0,0012 | 0,0020 | 0,0012 | 0,0020 | 0,0016 |
| » 0,010 » 0,020 » | 0,0025 | 0,0020 | 0,0032 | 0,0020 | 0,0032 | 0,0025 |
| » 0,020 » 0,05 » | 0,0040 | 0,0040 | 0,0055 | 0,0040 | 0,0060 | 0,0040 |
| » 0,05 » 0,10 » | 0,0073 | 0,0060 | 0,0090 | 0,0073 | 0,0090 | 0,0060 |
| » 0,10 » 0,20 » | 0,010 | 0,0081 | 0,016 | 0,012 | 0,016 | 0,0090 |
| » 0,20 » 0,50 » | 0,016 | 0,016 | 0,025 | 0,020 | 0,025 | 0,016 |
| » 0,50 » 1,00 » | 0,032 | 0,025 | 0,040 | 0,040 | — | — |
| » 1,00 » 2,0 » | 0,047 | 0,040 | 0,060 | 0,060 | — | — |
| » 2,0 » 5,0 » | 0,081 | 0,060 | 0,090 | — | — | — |
| » 5,0 » 10,0 » | 0,12 | 0,090 | — | — | — | — |
| » 10,0 » 20,0 » | 0,18 | — | — | — | — | — |

Продолжение таблицы Б.1

В процентах

| Массовая доля элементов С | Значение показателя воспроизводимости σ_{RC} для элементов | | | | | |
|----------------------------|---|---------|---------|---------|---------|---------|
| | олово | цинк | сурьма | бор | висмут | кальций |
| От 0,0001 до 0,0002 включ. | — | — | — | 0,33С | — | — |
| Св. 0,0002 » 0,0005 » | — | — | — | | — | — |
| » 0,0005 » 0,001 » | 0,00025 | — | — | | — | 0,00025 |
| » 0,001 » 0,002 » | 0,00048 | 0,00048 | 0,00048 | 0,00040 | 0,00040 | 0,00048 |
| » 0,002 » 0,005 » | 0,00081 | 0,00081 | 0,00081 | 0,00081 | 0,00081 | 0,00081 |
| » 0,005 » 0,010 » | 0,0012 | 0,0012 | 0,0012 | 0,0016 | 0,0016 | 0,0012 |
| » 0,010 » 0,020 » | 0,0020 | 0,0020 | 0,0020 | 0,0025 | 0,0025 | 0,0020 |
| » 0,020 » 0,05 » | 0,0032 | 0,0032 | 0,0032 | 0,0040 | 0,0040 | 0,0032 |
| » 0,05 » 0,10 » | 0,0060 | — | — | 0,0060 | — | — |
| » 0,10 » 0,25 » | 0,0090 | — | — | — | — | — |

Окончание таблицы Б.1

В процентах

| Массовая доля элементов С | Значение показателя воспроизводимости σ_{RC} для элементов | | |
|---------------------------|---|------------------|---------|
| | азот | магний | церий |
| От 0,001 до 0,002 включ. | 0,00045 | $0,30C + 0,0002$ | 0,00040 |
| Св. 0,002 » 0,005 » | 0,00081 | | 0,00081 |
| » 0,005 » 0,010 » | 0,0012 | 0,0020 | 0,0016 |
| » 0,010 » 0,020 » | 0,0020 | 0,0040 | 0,0025 |
| » 0,020 » 0,05 » | 0,0029 | 0,0053 | 0,0040 |
| » 0,05 » 0,10 » | — | 0,010 | 0,0060 |
| » 0,10 » 0,20 » | — | 0,016 | 0,0090 |

Т а б л и ц а Б.2 — Чугун

В процентах

| Массовая доля элементов С | Значение показателя воспроизводимости σ_{RC} для элементов | | | | | |
|---------------------------|---|------------------|--------|---------|----------|--------|
| | углерод | сера | фосфор | кремний | марганец | хром |
| От 0,002 до 0,005 включ. | — | $0,17C + 0,0005$ | — | — | — | — |
| Св. 0,005 » 0,010 » | — | 0,0018 | 0,0017 | — | — | — |
| » 0,010 » 0,020 » | — | 0,0027 | 0,0022 | — | — | 0,0022 |
| » 0,020 » 0,05 » | — | 0,0040 | 0,0045 | — | 0,0045 | 0,0045 |
| » 0,05 » 0,10 » | — | 0,0063 | 0,0066 | — | 0,0066 | 0,0066 |
| » 0,10 » 0,20 » | — | 0,0088 | 0,010 | 0,011 | 0,010 | 0,010 |
| » 0,20 » 0,50 » | — | — | 0,017 | 0,017 | 0,017 | 0,017 |
| » 0,50 » 1,00 » | — | — | 0,031 | 0,031 | 0,031 | 0,031 |
| » 1,00 » 2,0 » | — | — | 0,045 | 0,045 | 0,045 | 0,045 |
| » 2,0 » 5,0 » | 0,053 | — | — | 0,074 | 0,066 | 0,066 |

Продолжение таблицы Б.2

В процентах

| Массовая доля элементов С | Значение показателя воспроизводимости σ_{RC} для элементов | | | | | |
|---------------------------|---|---------|--------|------------------|------------------|------------------|
| | никель | кобальт | медь | алюминий | мышьяк | молибден |
| От 0,001 до 0,002 включ. | — | — | — | — | — | $0,18C + 0,0004$ |
| Св. 0,002 » 0,005 » | — | — | — | $0,20C + 0,0006$ | $0,21C + 0,0004$ | |
| » 0,005 » 0,010 » | — | — | — | 0,0022 | 0,0017 | 0,0017 |
| » 0,010 » 0,020 » | 0,0022 | 0,0022 | 0,0022 | 0,0036 | 0,0022 | 0,0022 |
| » 0,020 » 0,05 » | 0,0045 | 0,0045 | 0,0045 | 0,0060 | 0,0036 | 0,0045 |
| » 0,05 » 0,10 » | 0,0066 | 0,0066 | 0,0066 | 0,010 | 0,0060 | 0,0066 |
| » 0,10 » 0,20 » | 0,010 | 0,010 | 0,010 | 0,017 | 0,0088 | 0,010 |
| » 0,20 » 0,50 » | 0,017 | 0,017 | 0,017 | — | — | 0,017 |
| » 0,50 » 1,00 » | 0,031 | — | 0,031 | — | — | 0,031 |
| » 1,00 » 2,0 » | 0,045 | — | 0,045 | — | — | 0,045 |
| » 2,0 » 5,0 » | 0,066 | — | 0,066 | — | — | — |
| » 5,0 » 10,0 » | — | — | 0,11 | — | — | — |

Окончание таблицы Б.2

В процентах

| Массовая доля элементов С | Значение показателя воспроизводимости σ_{RC} для элементов | | | | |
|---------------------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | ванадий | титан | магний | олово | сурьма |
| От 0,0005 до 0,001 включ. | — | — | — | 0,21С + 0,0002 | — |
| Св. 0,001 » 0,002 » | 0,10С + 0,0004 | 0,21С + 0,0004 | 0,28С + 0,0002 | | 0,21С + 0,0002 |
| » 0,002 » 0,005 » | | | | | |
| » 0,005 » 0,010 » | 0,0022 | 0,0022 | 0,0022 | 0,0013 | 0,0013 |
| » 0,010 » 0,020 » | 0,0036 | 0,0036 | 0,0045 | 0,0022 | 0,0022 |
| » 0,020 » 0,05 » | 0,0060 | 0,0060 | 0,0058 | 0,0035 | 0,0035 |
| » 0,05 » 0,10 » | 0,010 | 0,010 | 0,011 | 0,0066 | 0,0066 |
| » 0,10 » 0,20 » | 0,017 | 0,017 | 0,017 | 0,0099 | — |
| » 0,20 » 0,50 » | 0,031 | 0,031 | — | 0,017 | — |
| » 0,50 » 1,00 » | 0,045 | — | — | — | — |

Приложение В
(обязательное)

Показатели воспроизводимости для методов восстановительного плавления

Т а б л и ц а В.1 — Сталь и чугун

В процентах

| Массовая доля элементов С | Значение показателя воспроизводимости σ_R для элементов | | |
|----------------------------|--|-----------------|----------|
| | кислород | азот | водород |
| От 0,0001 до 0,0002 включ. | — | — | 0,000052 |
| Св. 0,0002 » 0,0005 » | — | — | 0,000082 |
| » 0,0005 » 0,001 » | 0,12C + 0,00018 | 0,12C + 0,00016 | 0,00012 |
| » 0,001 » 0,002 » | | | 0,00026 |
| » 0,002 » 0,005 » | 0,00078 | 0,00080 | 0,00039 |
| » 0,005 » 0,010 » | 0,0011 | 0,0012 | 0,00057 |
| » 0,010 » 0,020 » | 0,0020 | 0,0020 | — |
| » 0,020 » 0,05 » | 0,0040 | 0,0031 | — |
| » 0,05 » 0,10 » | 0,0077 | 0,0041 | — |
| » 0,10 » 0,20 » | 0,015 | 0,010 | — |
| » 0,20 » 0,50 » | — | 0,026 | — |
| » 0,50 » 1,00 » | — | 0,041 | — |

Библиография

- | | |
|---|--|
| [1] Рекомендации по метрологии МИ 1317—2004 | Государственная система обеспечения единства измерений. Результаты и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров |
| [2] Рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 29—99 | Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения |
| [3] Рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 61—2003 | Государственная система обеспечения единства измерений. Показатели точности, правильности, прецизионности методик количественного химического анализа. Методы оценки |
| [4] Рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 91—2009 | Государственная система обеспечения единства измерений. Совместное использование понятий «погрешность измерения» и «неопределенность измерения». Общие принципы |

УДК 669.14.001.4:006.354

ОКС 77.080
77.100
77.120

Ключевые слова: методика измерений, количественный химический анализ, нормы точности

Редактор *Т.М. Кононова*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 28.05.2012. Подписано в печать 18.06.2012. Формат 60 × 84 $\frac{1}{8}$. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,40. Тираж 166 экз. Зак. 557.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.