МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 25086— 2025

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И ИХ СПЛАВЫ

Общие требования к методам анализа

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2026

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Научно-исследовательский и проектный институт обогащения и механической обработки полезных ископаемых» (АО «Уралмеханобр»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 368 «Медь»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 31 марта 2025 г. № 183-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ISO 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Азербайджан	AZ	Азстандарт
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узбекское агентство по техническому регулированию

(Поправка)

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 мая 2025 г. № 508-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 25086—2025 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 марта 2026 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 25086—2011

6 ИЗДАНИЕ (март 2026 г.) с Поправкой (ИУС № 1 2026 г.)

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025, 2026

В Российской Федерации 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 3
4 Общие положения 5
5 Требования к отбору и подготовке проб 5
6 Требования к представлению значений точности в методиках анализа 5
7 Требования к средствам измерений, вспомогательному оборудованию, материалам и реактивам 5
8 Требования к методам анализа 7
9 Требования к обработке и представлению результатов анализа 7
10 Оценка неопределенности измерений 8
11 Контроль качества результатов анализа 9
12 Требования безопасности 9
Приложение А (рекомендуемое) Методы проверки приемлемости результатов, получаемых в условиях повторяемости и воспроизводимости 11
Приложение Б (рекомендуемое) Контроль качества результатов анализа в пределах лаборатории 13
Библиография 14

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И ИХ СПЛАВЫ

Общие требования к методам анализа

Non-ferrous metals and their alloys.
General requirements for methods of analysis

Дата введения — 2026—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к методам анализа цветных металлов и их сплавов, требования безопасности.

Настоящий стандарт не распространяется на металлы высокой чистоты.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 8.010 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений. Основные положения[1)]

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

ГОСТ 12.0.004 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения[2)]

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

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.010 Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.016 Система стандартов безопасности труда. Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ

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

ГОСТ 12.1.030 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление

ГОСТ 12.2.007.0 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

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

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 8.563—2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений».

[2)] В Российской Федерации действует Постановление Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2021 г. № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда».

Издание официальное

ГОСТ 12.4.011 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация[1)]

ГОСТ 12.4.021 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 12.4.068 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты дерматологические. Классификация и общие требования[2)]

ГОСТ 1770 (ИСО 1042—83, ИСО 4788—80) Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 4212 Реактивы. Методы приготовления растворов для колориметрического и нефелометрического анализа

ГОСТ 4517 Реактивы. Методы приготовления вспомогательных реактивов и растворов, применяемых при анализе

ГОСТ 4919.1 Реактивы и особо чистые вещества. Методы приготовления растворов индикаторов

ГОСТ 4919.2 Реактивы и особо чистые вещества. Методы приготовления буферных растворов

ГОСТ ИСО 5725-1 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения[3)]

ГОСТ ИСО 5725-2 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 2. Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерений[4)]

ГОСТ ИСО 5725-3 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 3. Промежуточные показатели прецизионности стандартного метода измерений[5)]

ГОСТ ИСО 5725-4 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 4. Основные методы определения правильности стандартного метода измерений[6)]

ГОСТ ИСО 5725-5 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 5. Альтернативные методы определения прецизионности стандартного метода измерений[7)]

ГОСТ ИСО 5725-6 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике[8)]

ГОСТ 6563 Изделия технические из благородных металлов и сплавов. Технические условия

ГОСТ 6709 Вода дистиллированная. Технические условия[9)]

ГОСТ 9147 Посуда и оборудование лабораторные фарфоровые. Технические условия

ГОСТ 19908 Тигли, чаши, стаканы, колбы, воронки, пробирки и наконечники из прозрачного кварцевого стекла. Общие технические условия

ГОСТ 24104 Весы лабораторные. Общие технические требования[10)]

ГОСТ 24231 Цветные металлы и сплавы. Общие требования к отбору и подготовке проб для химического анализа

ГОСТ 25336 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

ГОСТ 25794.1 Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования

ГОСТ 25794.2 Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для окислительно-восстановительного титрования

ГОСТ 25794.3 Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для титрования осаждением, неводного титрования и других методов

ГОСТ 27025 Реактивы. Общие указания по проведению испытаний

ГОСТ 29169 (ИСО 648—77) Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки с одной отметкой

[1)] В Российской Федерации (в части средств индивидуальной защиты) действует ГОСТ Р 59123—2020 «Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты. Общие требования и классификация».

[2)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 12.4.301—2018 «Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты дерматологические. Общие технические условия».

[3)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 5725-1—2002.

[4)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 5725-2—2002.

[5)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 5725-3—2002.

[6)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 5725-4—2002.

[7)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 5725-5—2002.

[8)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 5725-6—2002.

[9)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 58144—2018.

[10)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 53228—2008 «Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания».

ГОСТ 29227 (ИСО 835-1—81) Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 29228 (ИСО 835-2—81) Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 2. Пипетки градуированные без установленного времени ожидания

ГОСТ 29229 (ИСО 835-3—81) Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 3. Пипетки градуированные с временем ожидания 15 с

ГОСТ 29251 (ИСО 385-1—84) Посуда лабораторная стеклянная. Бюретки. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 29252 (ИСО 385-2—84) Посуда лабораторная стеклянная. Бюретки. Часть 2. Бюретки без установленного времени ожидания

ГОСТ 29253 (ИСО 385-3—84) Посуда лабораторная стеклянная. Бюретки. Часть 3. Бюретки с временем ожидания 30 с

ГОСТ 34100.1 (ISO/IEC Guide 98-1:2009) Неопределенность измерения. Часть 1. Введение в руководства по выражению неопределенности измерения

ГОСТ 34100.3 Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения

ГОСТ IEC 61010-1 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования

ГОСТ OIML R 76-1 Государственная система обеспечения единства измерений. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дата датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ 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 следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **аликвота:** Определенный объем жидкого, газообразного или сыпучего гомогенного вещества, представляющий собой часть целого.

3.2 **воспроизводимость:** Прецизионность в условиях воспроизводимости.

3.3 **вклад в неопределенность:** Мера снижения неопределенности вероятности основного последствия в предположении, что неопределенность вероятности исследуемого события равна нулю.

3.4 **градуировочный образец:** Образец сравнения, используемый для градуировки в химическом анализе вещества или материала объекта аналитического контроля.

Примечание — Разновидностями градуировочного образца являются градуировочный раствор или градуировочная смесь.

3.5 **градуировочная характеристика средства измерений состава веществ и материалов; градуировочная характеристика:** Функциональная зависимость аналитического сигнала от массовой доли/концентрации компонента, определяемого в пробе вещества (материала), выраженная в виде формулы, графика или таблицы.

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

Примечания

1 Методика анализа является разновидностью методики выполнения измерений[1)].

2 В качестве измеряемой характеристики принимают массовую долю одного или ряда компонентов состава пробы.

[1)] В Российской Федерации действует термин «методика измерений» по ГОСТ Р 8.563—2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений».

3.7 **навеска:** Часть пробы вещества или материала установленной массы, целиком используемая при выполнении единичного определения.

3.8 **неопределенность:** Параметр, связанный с результатом измерения и характеризующий разброс значений, которые с достаточным основанием могут быть приписаны измеряемой величине.

3.9 **образец сравнения:** Материал или вещество объекта аналитического контроля, достаточно однородные в отношении одной или нескольких надежно установленных характеристик, чтобы быть использованными при калибровке прибора, оценке метода анализа или для приписывания значений этих характеристик материалам или веществам.

3.10 **отбор пробы вещества (материала); отбор пробы:** Отделение части вещества (материала) с целью формирования пробы для последующего определения ее состава, структуры и/или свойств.

3.11 **повторяемость:** Прецизионность в условиях повторяемости.

3.12 **показатели качества методики анализа:** Приписанные характеристики погрешности методики анализа и ее (погрешности) составляющих.

Примечание — К показателям качества методики анализа относят показатели точности, правильности, повторяемости, промежуточной прецизионности, воспроизводимости.

3.13 **погрешность результата (единичного) анализа:** Отклонение результата (единичного) анализа, полученного по аттестованной методике, от истинного (или в его отсутствие — принятого опорного) значения.

3.14 **предел воспроизводимости *R*:** Значение, которое с доверительной вероятностью 95 % не превышается абсолютной величиной разности между результатами двух измерений (или испытаний), полученными в условиях воспроизводимости.

3.15 **предел повторяемости *r*:** Значение, которое с доверительной вероятностью 95 % не превышается абсолютной величиной разности между наибольшим и наименьшим из n результатов единичных определений.

3.16 **прецизионность:** Степень близости друг к другу результатов единичного определения (результатов анализа), полученных в конкретных регламентированных условиях.

3.17 **принятое опорное значение:** Значение, которое служит в качестве согласованного для сравнения.

Примечание — В методах оценки показателей качества методик анализа, рассматриваемых в настоящем стандарте, в качестве опорного значения могут быть приняты:

а) аттестованное значение стандартного образца;

б) аттестованное значение аттестованной смеси;

в) математическое ожидание измеряемой характеристики, т.е. среднее значение заданной совокупности результатов анализа, — лишь в том случае, когда перечисления а) и б) недоступны.

3.18 **проба:** Часть вещества [материала] объекта аналитического контроля, отобранная для анализа, и/или исследования его структуры, и/или определения свойств, отражающая его химический состав, и/или структуру, и/или свойства.

3.19 **промежуточная прецизионность:** Прецизионность в условиях, в которых результаты анализа получают по одной и той же методике на идентичных пробах при вариации одного (например, время) или нескольких (например, исполнители и время) факторов, формирующих разброс результатов анализа при применении методики в конкретной лаборатории.

3.20 **результат анализа:** Среднее значение (среднее арифметическое значение или медиана) результатов единичного определения.

Примечание — Результат анализа по сути представляет собой среднее значение n результатов единичных определений.

3.21 **результат единичного определения:** Значение массовой доли компонента в пробе вещества (материала), полученное при однократной реализации процедуры анализа.

Примечание — В документе на методику анализа устанавливают, сколько результатов единичных определений (параллельных определений) должно быть получено, способы их усреднения и представления в качестве результата анализа. В самом простом случае (если методикой анализа не предусмотрено проведение параллельных определений) результат единичного определения является собственно результатом анализа.

3.22 **среднее квадратическое (стандартное) отклонение повторяемости:** Среднее квадратическое отклонение (СКО) результатов единичных определений, полученных по методике в условиях повторяемости.

3.23 **стандартный образец:** Образец вещества (материала) с установленными по результатам испытаний значениями одной и более величин, характеризующих состав или свойство этого вещества (материала).

3.24 **титрант** (в титриметрическом анализе): Реагент с точно известной концентрацией, добавляемый к исследуемому раствору для количественного анализа содержащихся в нем веществ или их элементов (ионов, функциональных групп).

3.25 **условия воспроизводимости:** Условия, при которых результаты анализа получают одним и тем же методом на идентичных объектах испытаний, в разных лабораториях, разными операторами, с использованием различного оборудования.

3.26 **условия повторяемости:** Условия, при которых результаты единичного определения получают по одной методике на идентичных пробах в одинаковых условиях и практически одновременно (результаты параллельных определений).

4 Общие положения

Методики анализа, применяемые при контроле показателей качества цветных металлов и их сплавов, должны соответствовать требованиям ГОСТ 8.010, ГОСТ ИСО 5725-1 и настоящего стандарта.

5 Требования к отбору и подготовке проб

Отбор и подготовку проб металлов и их сплавов проводят по ГОСТ 24231 и нормативным документам на конкретную продукцию.

6 Требования к представлению значений точности в методиках анализа

В документе на методику анализа должны быть представлены числовые значения норм погрешности результатов количественного химического анализа (далее — результаты анализа) или значения характеристики погрешности (или ее составляющих) в соответствии с ГОСТ 8.010 и/или представлены сведения о точности (правильности и прецизионности) стандартного метода анализа в соответствии с ГОСТ ИСО 5725-1—ГОСТ ИСО 5725-6.

Примечание — При указании минимального набора метрологических характеристик методики анализа должны быть приведены значения погрешности результатов (неопределенности) анализа, пределов повторяемости и воспроизводимости. По желанию разработчика, при необходимости, можно указывать и другие характеристики.

7 Требования к средствам измерений, вспомогательному оборудованию, материалам и реактивам

Для соблюдения норм прецизионности (повторяемости и воспроизводимости) при проведении анализа необходимо обеспечивать выполнение следующих требований к средствам измерений, оборудованию, реактивам и материалам.

7.1 При проведении анализа применяют весы по ГОСТ 24104, ГОСТ OIML R 76-1. Класс точности весов должен быть указан в методике анализа.

7.2 Для проведения анализа применяют мерную лабораторную стеклянную посуду не ниже 2-го класса точности по ГОСТ 1770, ГОСТ 29169, ГОСТ 29227, ГОСТ 29228, ГОСТ 29229, ГОСТ 29251, ГОСТ 29252, ГОСТ 29253, посуду и оборудование по ГОСТ 25336, фарфоровую посуду и оборудование (тигли, лодочки, вставки для эксикаторов и др.) по ГОСТ 9147, посуду из прозрачного кварцевого стекла (тигли, колбы, пробирки и др.) по ГОСТ 19908, а также изделия из платины по ГОСТ 6563, посуду из стеклоуглерода, полимерных материалов, фторопласта.

7.3 Для измерения промежутков времени менее 5 мин применяют песочные часы или секундомеры, более 5 мин — таймеры или часы любого типа.

7.4 Применяемые в методиках анализа средства измерений и испытательное оборудование должны проходить процедуру признания пригодности в соответствии с порядком, принятым на территории конкретного государства[1)].

[1)] В Российской Федерации действует следующий порядок: применяемые при реализации методик анализа средства измерений должны быть поверены или откалиброваны; испытательное оборудование должно быть аттестовано.

7.5 Используемые реактивы должны соответствовать квалификации не ниже «чистый для анализа» (ч.д.а.). Допускается применять реактивы более низкой квалификации при условии обеспечения ими точностных характеристик результатов анализа, нормированных в стандарте на метод анализа.

7.6 На каждую единицу потребительской упаковки с химическим реактивом и особо чистым веществом должна быть наклеена этикетка с указанием наименования реактива/вещества, его химической формулы, обозначения соответствующего нормативного документа на реактив/вещество, квалификации, даты изготовления реактива/вещества, срока хранения реактива.

7.7 Проверку пригодности к применению в лаборатории реактивов с истекшим сроком хранения следует проводить в соответствии с [1] или порядком, установленным в лаборатории.

При невыполнении данных условий реактив или вещество должно быть утилизировано в соответствии с порядком, действующим на предприятии.

7.8 Для приготовления растворов и при проведении анализа применяют дистиллированную воду по ГОСТ 6709, если не предусмотрена другая.

7.9 В выражении «разбавленный 1:1, 1:2 и т.д.» и обозначении (1:1), (1:2) и т.д. первые цифры означают объемную часть разбавляемого реактива (например, концентрированной кислоты), вторые — объемную часть используемого растворителя (например, воды, бутанола и т.п.).

7.10 Концентрацию растворов выражают:

- в единицах массовой концентрации: г/дм^3, г/см^3, мг/дм^3, мкг/см^3;
- в единицах молярной концентрации (молярной концентрации эквивалента) — моль/дм^3 (моль-экв/дм^3);
- относительной плотностью с указанием вещества, по которому приводят плотность;
- массовой или объемной долей, в процентах.

Содержание вещества в металлах и их сплавах выражают массовой долей в процентах, млн$^{-1}$(г/т, ppm, 10^{-4} %).

7.11 Если в методике анализа не указана концентрация или степень разбавления раствора реактива (кислота, щелочь и т.д.), то имеется в виду концентрированный реактив.

7.12 Массовую концентрацию титранта устанавливают не менее чем по трем аликвотам раствора или трем навескам материала с известным содержанием определяемого компонента.

7.13 Для приготовления растворов с известной концентрацией металлов применяют стандартные образцы состава утвержденных типов. При отсутствии стандартных образцов состава утвержденных типов допускается применение металлов и их соединений, содержащих не менее 99,9 % основного вещества.

7.14 Растворы химических реактивов готовят в соответствии с ГОСТ 4212, ГОСТ 4517, ГОСТ 4919.1, ГОСТ 4919.2, ГОСТ 25794.1, ГОСТ 25794.2, ГОСТ 25794.3, ГОСТ 27025.

7.15 При приготовлении растворов и проведении анализа после каждого добавления реактива раствор перемешивают.

7.16 Термин «теплый» означает, что раствор должен иметь температуру от 40 °С до 75 °С. Термин «горячая вода (раствор)» означает, что вода (раствор) имеет температуру выше 75 °С. Термин «охлаждение» означает охлаждение раствора до температуры от 15 °С до 25 °С.

7.17 Подготовку средств измерений и испытательного оборудования к измерениям и выполнение измерений проводят в соответствии с распространяющимися на них инструкциями по эксплуатации.

При использовании (спектро)фотометрических методов анализа толщину поглощающего свет слоя кюветы и длину волны измеряемого компонента подбирают таким образом, чтобы обеспечить проведение измерений в оптимальной области оптических плотностей для применяемого средства измерений.

При использовании методов атомной абсорбции длину волны, состав газа пламени — восстановительное или окислительное его действие, расход, тип горелки и другие условия выбирают так, чтобы достигнуть оптимальных параметров по точности и чувствительности измеряемого компонента.

При использовании методов анализа атомной спектрометрии, атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой, оптико-эмиссионной спектрометрии при условии достижения метрологических характеристик, указанных в документах на методы анализа, допускается:

- использовать для построения градуировочной характеристики растворы с введением нескольких определяемых компонентов;
- изменять диапазон измеряемых компонентов в растворах для построения градуировочной характеристики при условии соблюдения линейности;
- использовать при проведении измерений атомные или ионные спектральные линии;

- использовать программное обеспечение для построения градуировочных характеристик, проводить измерения в автоматизированном режиме с выдачей результата измерений на бумажном или электронном носителе;

- последовательно или одновременно измерять несколько компонентов из одной навески пробы после ее разложения и соответствующего разбавления раствора таким образом, чтобы масса измеряемого компонента в нем находилась в пределах его массовой концентрации в растворах для построения градуировочной характеристики.

7.18 При необходимости идентификации основных компонентов в пробе рекомендуется проводить предварительный качественный анализ.

8 Требования к методам анализа

8.1 При выполнении анализа могут быть использованы следующие методы: электрогравиметрический, фотометрический, атомно-абсорбционный, атомно-эмиссионный с фотоэлектрической регистрацией спектра (спектральный), атомно-эмиссионный с индуктивно связанной плазмой, титриметрический. Выбор методов обусловлен наличием в лаборатории средств измерений, испытательного оборудования.

8.2 Если при выполнении анализа предусматривается установление градуировочной характеристики средства измерений, то в соответствующем разделе методики анализа приводят способы ее установления, оценку приемлемости и контроля стабильности, а также порядок приготовления и применения градуировочных образцов, в качестве которых используют стандартные образцы состава веществ и материалов по ГОСТ 8.315 и аттестованные смеси в соответствии с [2].

В отсутствие стандартных образцов состава анализируемого вещества (материала) допускается использование метода стандартных добавок.

8.3 Одновременно в тех же условиях, при необходимости, проводят контрольный (холостой) опыт для внесения поправки в результаты анализа, если проведение контрольного опыта регламентировано методикой. Число параллельных определений при контрольном опыте указывают в методике анализа.

8.4 Условия окружающей среды должны обеспечивать правильность выполнения анализа и соответствовать требованиям, указанным в методиках анализа либо в инструкциях по эксплуатации оборудования.

9 Требования к обработке и представлению результатов анализа

9.1 За результат анализа принимают среднее значение (среднее арифметическое значение или медиану) результатов параллельных определений. Число параллельных определений, результаты которых используются при вычислении результата испытаний, указывают в методике анализа.

Числовое значение результата анализа должно оканчиваться цифрой того же разряда, что и значение показателя точности, указанное в методике анализа.

9.2 Расхождение наибольшего и наименьшего результатов параллельных определений при анализе пробы при доверительной вероятности 0,95 не должно превышать предел повторяемости, значение которого приводят в методике анализа.

Если расхождение наибольшего и наименьшего результатов параллельных определений превышает значение предела повторяемости, анализ повторяют. Проверку приемлемости проводят согласно методике анализа. Могут быть использованы также методы проверки приемлемости результатов параллельных определений и установления окончательного результата в соответствии с ГОСТ ИСО 5725-6, а также методы, приведенные в приложении А.

Допускается представлять предел повторяемости для отдельных массовых долей с расчетом его значения для промежуточных массовых долей путем линейной интерполяции.

Допускается приведение предела повторяемости в виде уравнений или таблицы, включающей весь диапазон массовых долей определяемого компонента, установленный в методике анализа и разбитый на диапазоны, внутри которых соответствующие значения могут быть приняты постоянными.

9.3 Правила округления чисел должны соответствовать требованиям, установленным в нормативных документах, действующих на территории государства, принявшего настоящий стандарт[1)].

[1)] На территории Российской Федерации действует СТ СЭВ 543-77 «Числа. Правила записи и округления».

9.4 Результат анализа $\overline{X}$ представляют в виде

$$\overline{X} \pm \Delta \text{ при } P = 0{,}95, \quad (1)$$

где $\overline{X}$ — результат анализа,

$\pm \Delta$ — границы, в пределах которых погрешность измерений находится с заданной вероятностью $P = 0{,}95$

или

$$\overline{X} \pm U \text{ при } k = 2, \quad (2)$$

где $\overline{X}$ — результат анализа;

U — абсолютное значение расширенной неопределенности результатов анализа $\overline{X}$ (при коэффициенте охвата 2).

9.5 При анализе чистых металлов содержание основного компонента определяют по разности 100 % и суммы массовых долей определяемых примесей (в процентах). Перечень контролируемых компонентов-примесей устанавливают в нормативных документах на продукцию.

Если содержание компонента-примеси в пробе меньше нижней границы определения компонента, приведенной в конкретной методике анализа, то за содержание этого компонента принимают значение нижней границы определения и используют его при расчете содержания основного компонента в чистых металлах.

Расчет содержания основного компонента по разности 100 % и суммы примесей выполняют в такой последовательности (если нет других требований в нормативной документации на продукцию):

- рассчитывают сумму массовых долей компонентов, полученных при проведении анализа по конкретной методике анализа, с точностью, указанной в методике, а именно числовое значение результата анализа (массовой доли компонента) округляют до десятичного знака того разряда, которым заканчивается характеристика погрешности, соответствующая полученному значению массовой доли компонента;

- из 100 % вычитают сумму примесей, полученное значение округляют до десятичного знака, до которого нормировано содержание основного компонента в нормативном документе

$$M = (100 - \Sigma м), \quad (3)$$

где M — массовая доля основного компонента, %;

$\Sigma м$ — сумма массовых долей примесей, %.

При округлении результатов анализа в случае, когда десятичные знаки в полученном результате, до которых нормировано содержание основного компонента, равны девяти, округление до нормируемого содержания проводят отбрасыванием последних значений.

Примеры

1 100 % – 0,003 % = 99,997 % = 99,99 % (норматив в документе на продукцию 99,98 %).

2 100 % – 0,003 % = 99,997 % = 99,9 % (норматив в документе на продукцию 99,8 %).

Число значащих цифр зависит от исходных требований, задаваемых в нормативном документе на конкретный вид продукции.

9.6 При анализе многокомпонентных сплавов, содержащих драгоценные металлы, допускается содержание одного из основных компонентов рассчитывать по разности 100 % и суммы массовых долей остальных компонентов и компонентов-примесей. Перечень определяемых компонентов и примесей и требования к точности методик анализа устанавливают в нормативных документах на продукцию и методах анализа.

10 Оценка неопределенности измерений

10.1 При оценивании неопределенности измерений все существенные вклады в неопределенность, в том числе связанные с отбором образцов, должны учитываться с применением соответствующих методов анализа.

10.2 Неопределенность измерений необходимо устанавливать в соответствии с требованиями ГОСТ 34100.1, ГОСТ 34100.3.

11 Контроль качества результатов анализа

Контроль качества результатов анализа в пределах лаборатории организуют и проводят в соответствии с ГОСТ ИСО 5725-6, [3] и приложением Б. Периодичность проведения контрольных процедур и формы их регистрации приводят в документах лаборатории, устанавливающих порядок и содержание работ по организации контроля стабильности результатов анализа в пределах лаборатории.

12 Требования безопасности

12.1 Подготовку проб к анализу, проведение анализа (растворение в кислотах, щелочах и пр.) и операции химического анализа, связанные с выделением ядовитых паров или газов, должны быть выполнены в вытяжном шкафу или боксе, оборудованном местным вытяжным устройством по ГОСТ 12.4.021. В лабораторных помещениях допускается хранение реактивов в шкафу, оборудованном вытяжной вентиляцией с коррозионно-стойким покрытием в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.021.

12.2 Лабораторные помещения должны быть оборудованы общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией согласно ГОСТ 12.4.021.

12.3 При выполнении анализа в воздух рабочей зоны могут выделяться вредные вещества, предельно допустимые концентрации которых в воздухе рабочей зоны должны соответствовать ГОСТ 12.1.005.

12.4 Контроль содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны следует осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.007 и ГОСТ 12.1.016 и по нормативным документам, действующим на территории государства, принявшего настоящий стандарт[1)].

12.5 Лабораторные помещения, в которых выполняют работу по химическому анализу исследуемого материала, должны соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004 и нормативным документам, действующим на территории государства, принявшего настоящий стандарт[2)]. Средства и способы пожаротушения следует применять по ГОСТ 12.4.009 в зависимости от источника возникновения и характера пожара.

12.6 При работе с горючими и взрывоопасными газами должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.010. При использовании газов в баллонах должны выполняться требования нормативных документов, действующих на территории государства, принявшего настоящий стандарт[3)].

12.7 Электротехнические контрольно-измерительные приборы и лабораторное оборудование, а также условия их эксплуатации должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.1.030, ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ IEC 61010-1.

12.8 Организацию обучения и проверки знаний работающих требованиям безопасности труда осуществляют по ГОСТ 12.0.004 и нормативным документам, действующим на территории государства, принявшего настоящий стандарт[4)].

12.9 Персонал лаборатории должен быть обеспечен специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты в соответствии с ГОСТ 12.4.011, ГОСТ 12.4.068 и требованиями нормативных документов, действующих на территории государства, принявшего настоящий стандарт[5)].

---

1) В Российской Федерации действуют санитарные правила СП 1.1.1058-01 «Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

2) В Российской Федерации действует Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

3) В Российской Федерации действует приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 г. № 536 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением».

4) В Российской Федерации действует Постановление Правительства Российской Федерации от 25 октября 2019 г. № 1365 «О подготовке и об аттестации в области промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики» и Постановление Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2021 г. № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда».

5) В Российской Федерации действуют Правила обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами, утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 октября 2021 г. № 766н.

12.10 Персонал лаборатории должен быть обеспечен санитарно-бытовыми помещениями по группе производственных процессов 3а в соответствии с требованиями нормативных документов, действующих на территории государства, принявшего настоящий стандарт[1)].

12.11 При переносе бутылей с кислотами, щелочами и аммиаком должна быть предусмотрена надежная защита упаковки от повреждений (обрешетки и др.).

12.12 При использовании исходных материалов, обладающих вредными и опасными свойствами, следует соблюдать требования безопасности, регламентированные нормативными документами на соответствующие реактивы.

12.13 Каждый источник возбуждения спектров должен иметь металлический кожух или экран для защиты от электромагнитного и ультрафиолетового излучений, электроблокировки для защиты от случайного прикосновения к токоведущим частям.

12.14 При выполнении рентгеноспектрального анализа необходимо соблюдать правила радиационной безопасности в соответствии с санитарно-эпидемиологическими правилами и нормами радиационной безопасности, действующими на территории государства, принявшего настоящий стандарт.

12.15 Отработанные кислоты и щелочи следует нейтрализовать и утилизировать в соответствии с требованиями, действующими на предприятии.

12.16 При проведении анализов необходимо использовать средства индивидуальной защиты с учетом способов проникновения этих веществ внутрь организма (например, через кожные покровы, дыхательные пути).

12.17 Освещенность рабочих мест должна соответствовать требованиям нормативных документов, действующих на территории государства, принявшего настоящий стандарт.

[1)] В Российской Федерации действует СП 44.13330.2011 «СНиП 2.09.04-87 Административные и бытовые здания».

Приложение А
(рекомендуемое)

Методы проверки приемлемости результатов, получаемых в условиях повторяемости и воспроизводимости

А.1 Проверку приемлемости результатов параллельных определений, полученных в условиях повторяемости, осуществляют при получении каждого результата анализа рабочих проб.

А.2 Процедура проверки приемлемости результатов предусматривает сравнение абсолютного расхождения между наибольшим $X_{max,\ n}$ и наименьшим $X_{min,\ n}$ результатами единичного анализа r_k, полученными в соответствии с методикой анализа, с пределом повторяемости r_n .

Если выполняют условие

$$r_k = X_{max,\ n} - X_{min,\ n} \le r_n, \quad (А.1)$$

то за окончательный результат анализа принимают среднее арифметическое значение из n результатов единичного анализа X_i (i = 1, …, n).

Если в методике анализа показатель повторяемости задан в виде среднего квадратического отклонения (СКО) повторяемости, то предел повторяемости рассчитывают по формуле

$$r_n = Q(P, n)\sigma_r, \quad (А.2)$$

где $Q(P, n)$ — коэффициент, зависящий от числа n результатов единичного анализа, полученных в условиях повторяемости при доверительной вероятности P. Значения коэффициента Q для принятой вероятности P = 0,95 приведены в таблице А.1;

σ_r — СКО повторяемости, регламентированное в методике анализа.

Таблица А.1 — Значения коэффициента $Q(P, n)$ для доверительной вероятности P = 0,95

n или $(n + m)$	$Q(P, n)$
2	2,8
3	3,3
4	3,6
5	3,9
6	4,0
7	4,2
8	4,3
9	4,4
10	4,5

Если условие А.1 не выполнено, проводят процедуру, описанную в А.3.

А.3 Получают еще m параллельных определений, при этом $m = n$, если анализ не является дорогостоящим, и m = 1, если анализ дорогостоящий.

За результат анализа принимают среднее арифметическое значение из $n + m$ результатов единичного анализа при выполнении условия

$$r_k = X_{max,\ n+m} - X_{min,\ n+m} \le CR_{0,95}(n + m), \quad (А.3)$$

где $X_{max,\ n+m}$ — максимальный из $n + m$ результатов единичного анализа;

$X_{min,\ n+m}$ — минимальный из $n + m$ результатов единичного анализа;

$CR_{0,95}(n + m)$ — значение критического диапазона для числа результатов единичного анализа $n + m$.

Значение критического диапазона $CR_{0,95}(n + m)$ рассчитывают по формуле

$$CR_{0,95}(n + m) = Q(P, n + m)\sigma_r, \quad (А.4)$$

где $Q(P, n + m)$ — коэффициент, зависящий от числа $n + m$ результатов единичного анализа, полученных в условиях повторяемости и доверительной вероятности P. Значения коэффициента $Q(P, n + m)$ для принятой вероятности P = 0,95 приведены в таблице А.1;

σ_r — СКО повторяемости, установленное в методике анализа.

А.4 Если условие (А.3) не выполнено, необходимо выяснить причины, приводящие к неудовлетворительным результатам анализа, и принять меры к их устранению или за окончательный результат анализа может быть принята медиана $\overline{X}_{\text{med}(n+m)}(n+m)$ результатов единичного анализа.

А.5 Расхождение между результатами анализа, полученными как среднее арифметическое значение, полученными в одной лаборатории, в условиях прецизионности не должно превышать предел промежуточной (внутрилабораторной) прецизионности. При выполнении этого условия приемлемы оба результата анализа и в качестве окончательного может быть использовано их общее среднее значение.

В случае, когда один или оба результата являются медианами из единичных результатов, могут быть использованы методы оценки приемлемости результатов анализа согласно ГОСТ ИСО 5725-6.

А.6 Расхождение между результатами анализа в двух лабораториях, полученными как среднее арифметическое, не должно превышать предел воспроизводимости. При выполнении этого условия приемлемы оба результата анализа и в качестве окончательного может быть использовано их общее среднее значение.

При превышении предела воспроизводимости и в случае, когда один или оба результата являются медианами из единичных результатов, могут быть использованы методы оценки приемлемости результатов анализа согласно ГОСТ ИСО 5725-6.

А.7 При оценке приемлемости двух результатов анализа, полученных по одной методике анализа с различными значениями показателей прецизионности (при их интервальном представлении), предел повторяемости r, промежуточной прецизионности $R_{I(TO)}$ и воспроизводимости R рассчитывают по формулам:

$$r = 0{,}71\sqrt{r_1^2 + r_2^2}, \tag{А.5}$$

где r_1 и r_2 — показатели повторяемости для значения определяемого компонента в пробе;

$$R_{I(TO)} = 0{,}71\sqrt{R_{I(TO)1}^2 + R_{I(TO)2}^2}, \tag{А.6}$$

где $R_{I(TO)1}$ и $R_{I(TO)2}$ — показатели промежуточной прецизионности;

$$R = 0{,}71\sqrt{R_1^2 + R_2^2}, \tag{А.7}$$

где R_1 и R_2 — показатели воспроизводимости.

Приложение Б
(рекомендуемое)

Контроль качества результатов анализа в пределах лаборатории

Б.1 Контроль точности результатов анализа в пределах лаборатории осуществляют для методик анализа с установленными показателями точности (правильности и прецизионности) и допущенными к применению в установленном порядке в соответствии с [3], [4] и ГОСТ ИСО 5725-6.

Б.2 При реализации методик анализа в лаборатории обеспечивают оперативный контроль процедуры анализа и контроль стабильности результатов анализа.

Алгоритм оперативного контроля процедуры анализа должен быть приведен в документе на методику анализа.

Процедуры контроля стабильности результатов анализа регламентируют в руководстве по качеству лаборатории.

Б.3 В качестве средств контроля могут быть использованы:

- образцы для контроля (ОК): стандартные образцы по ГОСТ 8.315 или аттестованные смеси по [2];
- рабочие пробы с известной добавкой определяемого компонента;
- рабочие пробы стабильного состава;
- рабочие пробы, разбавленные в определенном соотношении;
- другие методики анализа с установленными показателями точности (контрольные методики).

Б.4 Контроль процедуры анализа с применением ОК состоит в сравнении результата контрольного определения аттестованной характеристики образца для контроля с аттестованным значением С по [3]. При этом применяемые ОК должны быть адекватны анализируемым пробам (возможные различия в составах анализируемых проб не должны вносить в результаты анализа статистически значимую погрешность). Погрешность аттестованного значения ОК должна быть не более одной трети от характеристики погрешности результатов анализа.

Если при проведении контроля применяют образцы для контроля, которые не использовались при установлении показателя точности результатов анализа, в случае превышения погрешности ОК одной трети погрешности методики анализа допускается норматив контроля рассчитывать по формуле

$$K = \sqrt{\Delta_{AT}^2 + \Delta_{\bar{X}}^2}, \qquad (Б.1)$$

где Δ_{AT} — погрешность аттестованного значения ОК;

$\Delta_{\bar{X}}$ — значение показателя точности результатов анализа, соответствующее аттестованному значению ОК.

Б.5 Оперативный контроль процедуры анализа с применением метода добавок, контрольной методики анализа или метода разбавления пробы реализуют в соответствии с алгоритмами, приведенными в [3].

Допускается использовать и другие способы оперативного контроля процедуры анализа.

Б.6 Для проверки стабильности результатов анализа в пределах лаборатории используют процедуры контроля согласно ГОСТ ИСО 5725-6 и [3].

Б.7 Выбор способа контроля зависит от анализируемых объектов и показателей, методов анализа, стоимости и длительности проведения анализа и т.п.

Библиография

[1] РМГ 59-2019 Государственная система обеспечения единства измерений. Проверка пригодности к применению в лаборатории реактивов с истекшим сроком хранения способом внутрилабораторного контроля точности измерений

[2] РМГ 60-2003 Государственная система обеспечения единства измерений. Смеси аттестованные. Общие требования к разработке

[3] РМГ 76-2014 Государственная система обеспечения единства измерений. Внутренний контроль качества результатов количественного химического анализа

[4] РМГ 61-2010 Государственная система обеспечения единства измерений. Показатели точности, правильности, прецизионности методик количественного химического анализа. Методы оценки

УДК 669.2/.8:006.354 МКС 77.120.99

Ключевые слова: цветные металлы и их сплавы, отбор и подготовка проб, методы анализа, показатели точности

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Подписано в печать 02.03.2026. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,12. Тираж 17 экз. Зак. 87.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано в ФГБУ «Институт стандартизации», 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Поправка к ГОСТ 25086—2025 Цветные металлы и их сплавы. Общие требования к методам анализа

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан

(ИУС № 1 2026 г.)

gost.e-ecolog.ru