

# СПЛАВЫ ЦИНКОВЫЕ

## МЕТОДЫ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА

Издание официальное

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Донецким государственным институтом цветных металлов (ДонИЦМ), (МТК 107)

ВНЕСЕН Государственным комитетом Украины по стандартизации, метрологии и сертификации

2 ПРИНЯТ Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации 26 апреля 1995 г. (протокол № 7 МГС)

За принятие проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа по стандартизации
Республика Белоруссия Республика Молдавия Российская Федерация Туркменистан Украина	Белстандарт Молдовастандарт Госстандарт России Туркменглавгосинспекция Госстандарт Украины

3 Постановлением Комитета Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации от 19 июня 1996 г. № 409 межгосударственный стандарт ГОСТ 23328—95 введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 января 1997 г.

4 ВЗАМЕН ГОСТ 23328—78

© ИПК Издательство стандартов, 1996

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания, на территории Российской Федерации, без разрешения Госстандарта России

## Содержание

1 Область применения . . . . .	1
2 Нормативные ссылки . . . . .	1
3 Сущность метода. . . . .	2
4 Аппаратура и материалы . . . . .	2
5 Подготовка к анализу . . . . .	2
6 Проведение анализа и обработка результатов . . . . .	3
7 Контроль точности результатов анализа . . . . .	4
Приложение А . . . . .	6

## СПЛАВЫ ЦИНКОВЫЕ

## Методы спектрального анализа

Zinc alloys.  
Methods of spectral analysis

Дата введения 1997—01—01

## 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт устанавливает атомно-эмиссионный метод определения содержания приведенных в таблице 1 элементов в пробах цинковых литейных и антифрикционных сплавов.

Таблица 1

Определяемый элемент	Диапазон массовых долей элементов, %				
Алюминий	От	3	до	13	включ.
Медь	Св.	0,01	»	6	»
Магний	»	0,01	»	0,1	»
Свинец	»	0,001	»	0,1	»
Железо	»	0,01	»	0,2	»
Олово	»	0,001	»	0,02	»
Кадмий	»	0,001	»	0,02	»
Кремний	»	0,01	»	0,04	»

## 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.315—91 ГСИ Стандартные образцы. Основные положения, порядок разработки, аттестации, утверждения, регистрации и применения

ГОСТ 10157—79 Аргон газообразный и жидкий. Технические условия

ГОСТ 24231—80 Цветные металлы и сплавы. Общие требования к отбору и подготовке проб для химического анализа

ГОСТ 25086—87 Цветные металлы и их сплавы. Общие требования к методам анализа

### 3 СУЩНОСТЬ МЕТОДА

Метод основан на возбуждении излучения атомов пробы анализируемого сплава электрическим разрядом, разложении излучения в спектр, регистрации аналитических сигналов, пропорциональных интенсивности спектральных линий и последующем определении значений массовой доли с помощью градуировочных характеристик.

### 4 АППАРАТУРА И МАТЕРИАЛЫ

Фотоэлектрические атомно-эмиссионные спектрометры.

Аргон газообразный первого и высшего сортов — по ГОСТ 10157.

Очиститель для сушки и очистки аргона.

Кондиционеры, обеспечивающие постоянную температуру и влажность.

Станок токарный или другое оборудование для подготовки пробы к анализу.

Электроды вольфрамовые в виде прутков диаметром 1—6 мм и угли спектральные марки G3 диаметром 6 мм.

Стандартные образцы (СО) — по ГОСТ 8.315.

Допускается применение другой аппаратуры и материалов, обеспечивающих точность результатов анализа, предусмотренную настоящим стандартом.

### 5 ПОДГОТОВКА К АНАЛИЗУ

5.1 Общие требования — по ГОСТ 25086.

5.2 Отбор и подготовку проб к анализу проводят в соответствии с ГОСТ 24231 и нормативно-технической документацией, регламентирующей требования к качеству литейных или антифрикционных цинковых сплавов.

5.3 Анализируемую поверхность пробы затачивают на токарном станке. Заточенная плоскость пробы должна быть ровной, гладкой, без усадочной раковины, пор, трещин, шлаковых и неметаллических включений. Подготовка анализируемой поверхности проводят непосредственно перед анализом.

5.4 Подготовку спектрометра к выполнению измерений проводят согласно инструкции по эксплуатации.

5.5 Градуирование спектрометра осуществляют по СО состава цинковых сплавов. Обработка анализируемой поверхности СО и пробы должна быть идентичной.

5.6 Градуировочные характеристики, установленные с учетом влияния химического состава и физико-химических свойств СО и анализируемой пробы, выражают в виде уравнения связи, графиков или таблиц.

Допускается использование градуировочных характеристик с введением поправок, корректирующих влияние химического состава.

Для спектрометров, сопряженных с ЭВМ, процедура градуировки определяется программным обеспечением.

## 6 ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

6.1 Условия проведения анализа приведены в приложении А.

6.2 Длины волн спектральных линий и диапазон значений массовых долей элементов приведены в приложении А.

6.3 Допускается применение других условий проведения анализа и спектральных линий, обеспечивающих точность анализа, предусмотренную настоящим стандартом.

6.4 Анализ пробы выполняют в двух параллельных определениях. За результат параллельного определения принимают результат регистрации аналитического сигнала, выраженного в единицах массовой доли элемента.

Допускается выполнение трех параллельных определений.

6.5 Расхождение между результатами параллельных определений аналитического сигнала, выраженного в единицах массовой доли элемента, не должно превышать допускаемое при доверительной вероятности 0,95. Допускаемое расхождение  $d$  рассчитывают по формуле

$$d = Q \cdot S_r \cdot X, \quad (1)$$

где  $Q = 2,77$  или  $3,31$  — критическое значение отношения размаха результатов двух или трех параллельных определений соответственно к среднему квадратическому отклонению при доверительной вероятности 0,95;

$S_r$  — относительное среднее квадратическое отклонение, характеризующее сходимость результатов параллельных определений. Значения  $S_r$  приведены в таблице 2;

$X$  — среднее арифметическое результатов параллельных определений.

Таблица 2

Определяемый объект	Диапазон массовых долей, %	Относительное среднее квадратическое отклонение, характеризующее сходимость результатов параллельных определений, $S_r$	Относительное среднее квадратическое отклонение, характеризующее воспроизводимость результатов анализа, $S_a$
Кадмий, олово, свинец	От 0,001 до 0,01 вкл.	0,10	0,15
Железо, кадмий, кремний, магний, медь, олово, свинец	Св. 0,01 » 0,1 »	0,05	0,10
Железо, медь	» 0,1 » 0,5 »	0,03	0,05
Медь	» 0,5 » 2,0 »	0,02	0,05
Алюминий, медь	» 2,0 » 5,0 »	0,02	0,04
Алюминий, медь	Свыше 5,0	0,02	0,03

6.6 За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов параллельных определений, удовлетворяющих требованиям 6.5.

## 7 КОНТРОЛЬ ТОЧНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ АНАЛИЗА

7.1 Контроль точности результатов анализа осуществляют с помощью СО состава. Частоту контроля устанавливают с учетом стабильности градуировочных характеристик для каждого конкретного атомно-эмиссионного спектрометра.

7.2 Внеочередной контроль точности результатов анализа осуществляется после ремонта, профилактики спектрометра или изменения условий анализа.

7.3 Контроль сходимости результатов параллельных определений массовых долей элементов в СО и пробах осуществляют в соответствии с 6.5.

7.4 Контроль воспроизводимости результатов анализа выполняют, определяя массовые доли элементов в СО и/или ранее проанализированных пробах.

Расхождения результатов первичного и повторного анализа одной и той же пробы СО не должны превышать допускаемое  $D$  (доверительная вероятность 0,95), рассчитанное по формуле

$$D = Q \cdot S_a \cdot X', \quad (2)$$

где  $Q = 2,77$  — критическое значение отношения размаха двух результатов анализа к их среднему квадратическому отклонению

при доверительной вероятности 0,95;

$S_a$  — относительное среднее квадратическое отклонение, характеризующее воспроизводимость результатов анализа.

Значения  $S_a$  приведены в таблице 2;

$X$  — среднее арифметическое результатов первичного и повторного анализа или аттестованное значение массовой доли элемента в СО.

7.5 При контроле правильности результатов анализа с помощью СО расхождения между воспроизведенной и аттестованной массовыми долями элемента в СО не должны превышать  $0,4 D$ .

7.6 При контроле правильности путем выборочного сравнения результата атомно-эмиссионного анализа пробы  $X$  с результатом анализа этой же пробы  $X_1$ , полученным по другим стандартизованным или аттестованным методикам, должно выполняться условие:

$$|X - X_1| \leq 0,4 \sqrt{D^2 + D_1^2},$$

где  $D_1$  — допускаемое другой методикой расхождение результатов анализа одной и той же пробы.

7.7 Если расхождение между результатами параллельных определений или расхождение между результатами анализа по 7.4—7.6 превышает допускаемые величины, анализ повторяют.

Если и при повторном анализе расхождение превышает допустимые величины, результаты анализа признают неверными и измерения прекращают до выяснения и устранения причин, вызвавших нарушение нормального хода анализа.

7.8 Результаты анализа нескольких проб, отобранных от одной партии сплава, могут быть интерпретированы только с учетом неоднородности партии, погрешностей пробоотбора и др.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(рекомендуемое)

Т а б л и ц а А.1 — Условия проведения анализа

Контролируемые параметры	Атомно-эмиссионные спектрометры		
	МФС-3, МФС-6, дуга переменного тока	АРЛ 3560, низковольтная искра	
		предынтегрирование	интегрирование
Напряжение, В	220	400	350
Частота, Гц	—	100	100
Сопротивление, Ом	—	—	4,7
Сила тока, А	1,8—8	—	—
Аналитический промежуток, мм	1,5	4	4
Ширина входной щели, мм	0,02—0,03	0,02—0,03	—
Продувка камеры аргоном, с	—	5	—
Время облучения, с	5—10	15	—
Время экспозиции, с	20—60	—	5
Электроды	Угли спектральные марки G3 диаметром 6 мм, заточенные на полусфере с радиусом 1,5 мм		Вольфрамовые

Т а б л и ц а А.2 — Длины спектральных линий и диапазоны значений массовой доли элементов

Определяемый элемент	Длина волны определяемого элемента, мм	Диапазон значений массовой доли элементов, %				
Алюминий	266,0	От	3	до	7	включ.
	308,2					
	309,2					
Алюминий	396,1	Св.	7			
	305,4					
Железо	259,9	От	0,01	до	0,1	включ.
	273,9					
	302,0					
	371,9					
Кадмий	226,5	»	0,001	»	0,02	»
	228,8					
	326,1					
	361,0					
Кремний	288,1	»	0,01	»	0,04	»
Магний	277,9	»	0,01	»	0,1	»
	279,0					
	279,5					
	277,5					
Медь	327,3	» Св.	0,01 0,5	»	0,5	»
	261,8					
	296,1					
Олово	283,9	От	0,005	до	0,02	»
	317,5					
Свинец	283,3	»	0,001	»	0,1	»
	405,7					
Цинк, линия сравнения	250,2					
	307,2					
	307,5					
	334,5					

---

УДК 669.55:543.423      ОКС 77.120      В59      ОКП      17 2140

Ключевые слова: цинковые сплавы, атомно-эмиссионный спектральный анализ

---

Редактор *Т.П. Шашина*  
Технический редактор *В.Н. Прусакова*  
Корректор *Р.А. Ментова*  
Компьютерная верстка *А.С. Юфина*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 01.11.96. Подписано в печать 11.12.96.  
Усл.печ.л. 0,70. Уч.-изд.л. 0,57. Тираж 262 экз. С/Д 1324. Зак. 41.

---

ИПК Издательство стандартов  
107076, Москва, Колодезный пер., 14.  
Набрано в Издательстве на ПЭВМ  
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. “Московский печатник”  
Москва, Лялин пер., 6