

## СПЛАВЫ МАГНИЕВЫЕ

Методы определения суммы редкоземельных элементов и церия

Magnesium alloys.

Methods for determination of sum of rare-earth elements and cerium

ГОСТ  
3240.16—76МКС 77.120.20  
ОКСТУ 1709

Дата введения 01.01.78

Настоящий стандарт устанавливает гравиметрический метод определения суммы редкоземельных элементов (при массовой доле редкоземельных элементов от 0,3 до 5,0 %) и титриметрический метод определения церия (при массовой доле церия от 0,1 до 1,5 %).

Метод основан на отделении редкоземельных элементов и церия от основной массы магния раствором тетраборнокислого натрия в присутствии хлористого аммония. Гидраты окислов металлов растворяют в соляной кислоте и выделяют оксалаты редкоземельных элементов.

Определение заканчивают прокаливанием оксалатов до получения окислов. Если в сплаве содержится церий, то осадок после прокаливания растворяют в кислоте, церий окисляют до четырехвалентного состояния и титруют раствором соли Мора.

## 1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Общие требования к методу анализа — по ГОСТ 3240.0.

## 2. РЕАКТИВЫ И РАСТВОРЫ

Кислота соляная по ГОСТ 3118 и разбавленная 1:1, 1:99.

Кислота серная по ГОСТ 4204 и разбавленная 1:5.

Аммиак водный по ГОСТ 3760.

Аммоний хлористый по ГОСТ 3773, 25 %-ный раствор.

Натрий тетраборнокислый по ГОСТ 4199, 2 %-ный раствор.

Аммоний надсернистокислый по ГОСТ 20478, 15 %-ный раствор.

Кислота щавелевая по ГОСТ 22180, насыщенный и 3 %-ный растворы.

Церий сернистокислый закисный, 0,05 М раствор. Титр раствора устанавливают по щавелевой кислоте.

Метиловый оранжевый, 0,2 %-ный раствор.

Ферроин, приготовление и хранение по ГОСТ 4919.1.

Соль закиси железа и аммония двойная сернистокислая по ГОСТ 4208 (соль Мора) и 0,02 М раствор. Титр раствора устанавливают по сернистокислому церию. Для этого 10 см<sup>3</sup> раствора сернистокислого церия помещают в коническую колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup>, разбавляют 40 см<sup>3</sup> воды, прибавляют 15 см<sup>3</sup> 15 %-ного раствора надсернистокислого аммония, 5 см<sup>3</sup> серной кислоты, разбавленной 1:5, и кипятят 5 мин. Затем осторожным вращением колбы удаляют кислород, охлаждают раствор, прибавляют две капли индикаторной смеси и титруют раствором соли Мора до появления розовой окраски.

Титр раствора сернистокислого железа ( $T$ ), выраженный в г/см<sup>3</sup> церия, вычисляют по формуле

$$T = \frac{m}{V},$$

где  $m$  — количество церия, взятое для установки титра, г;

$V$  — объем раствора сернистого железа, израсходованный на титрование, см<sup>3</sup>.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

### 3. ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА

Массу навески сплава определяют в зависимости от массовой доли суммы редкоземельных элементов, как указано в табл. 1.

Пробу помещают в стакан вместимостью 250 см<sup>3</sup>, добавляют 30 см<sup>3</sup> соляной кислоты, разбавленной 1:1, и нагревают до полного растворения.

Стенки стакана обмывают водой, прибавляют 50 см<sup>3</sup> раствора хлористого аммония, нейтрализуют раствор аммиаком по метиловому оранжевому до желтой окраски, приливают 10 капель аммиака в избыток, охлаждают, прибавляют 100 см<sup>3</sup> раствора тетраборнокислого натрия, тщательно перемешивают стеклянной палочкой и оставляют стоять для коагуляции осадка. Через 40—50 мин раствор отфильтровывают, не перемешивая, через два фильтра средней плотности, переносят осадок на фильтр и промывают 5—6 раз раствором тетраборнокислого натрия.

Осадок растворяют на фильтре в 30 см<sup>3</sup> горячей соляной кислоты, разбавленной 1:1. Фильтр промывают несколько раз горячей водой, раствор собирают в стакан, в котором растворяли пробу, выпаривают почти досуха.

Осадок растворяют в 50 см<sup>3</sup> раствора соляной кислоты, разбавленной 1:99, прибавляют 30 см<sup>3</sup> воды, нагревают до кипения и осаждают редкоземельные элементы 50 см<sup>3</sup> нагретого до кипения насыщенного раствора щавелевой кислоты, тщательно перемешивая в течение 5 мин стеклянной палочкой с резиновым наконечником.

Раствор с выпавшим осадком оставляют на 3—4 ч, а если содержание редкоземельных элементов незначительно, то до следующего дня. Затем осадок собирают на плотном фильтре и промывают 10—12 раз холодным 3 %-ным раствором щавелевой кислоты.

Осадок с фильтром сушат, прокаливают в течение 1 ч при 950 °С, охлаждают и взвешивают сумму редкоземельных элементов.

Для определения церия взвешенный осадок переносят в коническую колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup> и при нагревании растворяют в 20—30 см<sup>3</sup> серной кислоты (1:5), затем раствор выпаривают до появления паров серной кислоты в течение 1,5 ч, приливают 10—15 см<sup>3</sup> раствора надсернистой кислоты и кипятят 5—7 мин. Осторожно вращая колбу, удаляют кислород и охлаждают раствор, после чего прибавляют 1—2 капли феррона и титруют церий раствором соли Мора до получения устойчивой розовой окраски.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

### 4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

4.1. Массовую долю суммы редкоземельных элементов ( $X$ ) в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{m \cdot 0,82 \cdot 100}{m_1},$$

где  $m$  — масса окислов редкоземельных элементов, г;

0,82 — средний коэффициент пересчета окислов редкоземельных элементов на чистые металлы;

$m_1$  — масса навески сплава, г.

4.2. Массовую долю церия ( $X_1$ ) в процентах вычисляют по формуле

$$X_1 = \frac{V \cdot T \cdot 100}{m},$$

где  $V$  — объем раствора сернистого закисного железа, израсходованный на титрование, см<sup>3</sup>;

$T$  — титр раствора сернистого закисного железа, выраженный в г/см<sup>3</sup> церия;

$m$  — масса навески сплава, г.

Таблица 2

Массовая доля редкоземельных элементов, %	Абсолютное допускаемое расхождение, %
От 0,3 до 0,5	0,05
Св. 0,5 * 1,5	0,1
* 1,5 * 5,0	0,25

4.3. Абсолютные допускаемые расхождения результатов параллельных определений массовой доли редкоземельных элементов не должны превышать значений, указанных в табл. 2.

4.4. Абсолютные допускаемые расхождения результатов параллельных определений массовой доли церия не должны превышать значений, указанных в табл. 3.

Таблица 3

Массовая доля церия, %	Абсолютное допускаемое расхождение, %
От 0,1 до 0,4	0,015
Св. 0,4 * 1,0	0,04
* 1,0 * 1,5	0,06

## 5. КОНТРОЛЬ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ

Контроль точности измерений массовой доли церия от 0,1 до 1,5 % проводят с использованием Государственного стандартного образца ГСО 3363.

Кроме того, используют Государственные стандартные образцы магниевых сплавов, вновь выпущенные, а также отраслевые стандартные образцы и стандартные образцы предприятия магниевых сплавов, выпущенные в соответствии с ГОСТ 8.315. Контроль точности измерений проводят в соответствии с ГОСТ 25086.

Допускается проводить контроль точности измерений массовой доли суммы редкоземельных элементов и церия методом добавок.

Разд. 5. (Введен дополнительно, Изм. № 1).

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством авиационной промышленности СССР

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 28.12.76 № 2889

3. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер раздела, пункта	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер раздела, пункта
ГОСТ 8.315—97	Разд. 5	ГОСТ 4204—77	Разд. 2
ГОСТ 3118—77	Разд. 2	ГОСТ 4208—72	Разд. 2
ГОСТ 3240.0—76	1.1	ГОСТ 4919.1—77	Разд. 2
ГОСТ 3760—79	Разд. 2	ГОСТ 20478—75	Разд. 2
ГОСТ 3773—72	Разд. 2	ГОСТ 22180—76	Разд. 2
ГОСТ 4199—76	Разд. 2	ГОСТ 25086—87	Разд. 5

5. Ограничение срока действия снято по протоколу № 2—92 Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 2—93)

6. ИЗДАНИЕ с Изменением № 1, утвержденным в июне 1987 г. (ИУС 11—87)