

ГОСТ 7727—81

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

---

НИФТР и СТ ЦСМ при МЭиФ КР  
**РАБОЧИЙ**  
**ЭКЗЕМПЛЯР**

# СПЛАВЫ АЛЮМИНИЕВЫЕ

## МЕТОДЫ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА

Издание официальное

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ  
Москва

**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****СПЛАВЫ АЛЮМИНИЕВЫЕ****Методы спектрального анализа**

Aluminium alloys. Methods of spectral analysis

**ГОСТ  
7727—81**

ОКСТУ 1709

Дата введения **01.07.82**

Настоящий стандарт устанавливает спектральные методы определения содержания легирующих элементов и примесей (меди, магния, марганца, железа, кремния, титана, цинка, ванадия, лития, кадмия, бериллия, никеля, хрома, циркония, церия, натрия, свинца, олова, сурьмы, мышьяка, бора) в литейных и деформируемых алюминиевых сплавах.

**1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

1.1. Содержание легирующих элементов и примесей в сплавах определяют по градуировочным графикам, построенным по стандартным образцам (СО). Используют два метода градуирования приборов: метод «трех эталонов» и метод «контрольного эталона».

Регистрация спектров — фотографическая или фотоэлектрическая.

При проведении анализа фотографическим методом градуировочные графики строят в координатах:

$$\Delta S - C, \lg \frac{I}{I_{\text{сп}}} - \lg C,$$

где  $\Delta S$  — разность почернений линий определяемого элемента и элемента сравнения;

$C$  — массовая доля определяемого элемента в СО;

$\frac{I}{I_{\text{сп}}}$  — относительная интенсивность линии определяемого элемента и линии сравнения.

При проведении анализа фотоэлектрическим методом градуировочные графики строят в координатах:

$$n - \lg C; n - C; \lg n - \lg C,$$

где  $n$  — показание выходного измерительного устройства.

1.2. При проведении анализа применяют Государственные стандартные образцы (ГСО) № 484-74 — 490-74; 532-74 — 538-74; 584-74 — 588-74; 748-75 — 752-75; 958-76 — 961-76; 1062-76 — 1069-76; 1161-77 — 1165-77; 1196-77 — 1199-77; 1200-77 — 1205-77; 1206-77 — 1211-77; 1212-77 — 1217-77; 1251-77 — 1255-77; 1305-78 — 1308-78; 1620-79 — 1623-79; 1672-79 — 1676-79; 1884-80 — 1887-80; 1888-80 — 1890-80; 2201-81 — 2206-81; 2821-83 — 2825-83; 2877-84 — 2880-84; 3225-85 — 3234-85; 3430-86 — 3434-86; 3697-87 — 3703-87; 4219-88 — 4222-88; 4234-88 — 4238-88; 4344-88 — 4348-88; 4413-88 — 4419-88; 5047-89 — 5050-89; 5067-89 — 5071-89; 5276-90 — 5279-90; 5383-90 — 5389-90; отраслевые стандартные образцы (ОСО) № 4-85 — 8-85; 8-84 — 11-84; 12-84 — 16-84; 16-81 — 20-81; 17-84 — 19-84; 21-81 — 25-81; 26-81 — 29-81; 53-82 — 57-82; 58-82 — 61-82; 66-83 — 73-83; 371-88 — 376-88; 391-89 — 394-89; 411-90 — 414-90.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1981  
© ИПК Издательство стандартов, 2002

## С. 2 ГОСТ 7727—81

Допускается также применение стандартных образцов предприятия (СОП) вновь выпускаемых стандартных образцов алюминиевых сплавов всех категорий, соответствующих требованиям ГОСТ 8.315.

**(Измененная редакция, Изм. № 2).**

1.3. Отбор проб проводят по нормативно-технической документации.

1.4. Проверку правильности определения массовой доли элементов проводят по контрольным пробам, сравнивая результаты спектрального анализа с результатами анализа, выполненного химическими методами по ГОСТ 11739.1 — ГОСТ 11739.24 не реже одного раза в квартал.

Значение абсолютного допускаемого расхождения должно быть не более рассчитанного по формуле

$$|C_x - C_a| \leq 2 \sqrt{S_a^2 \cdot C_a^2 + S_{ax}^2 \cdot C_x^2},$$

где  $C_x$  — результат анализа пробы, выполненного химическим методом, %;

$C_a$  — результат анализа пробы, выполненного спектральным методом, %;

$S_a$  — среднее квадратическое отклонение, характеризующее воспроизводимость результатов спектрального анализа;

$S_{ax}$  — среднее квадратическое отклонение, характеризующее воспроизводимость результатов химического анализа.

**(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).**

## 2. ФОТОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА

### 2.1. Сущность метода

Метод основан на возбуждении спектра сплава дуговым или искровым разрядом с последующей регистрацией его на фотопластинке с помощью спектрографа.

### 2.2. Аппаратура, материалы и реактивы

Спектрограф с кварцевой оптикой, средней дисперсии, типа ИСП-30.

Искровой генератор типа ИГ-3 или ИВС-23 или дуговой типа ДГ-2 или ИВС-28.

Микрофотометр типа МФ-2 и ИФО-460.

Ослабители трех- и девятиступенчатые.

Угли спектральные марок ОСЧ-7—3, С-2, С-3 в виде прутков диаметром 6 мм.

Прутки алюминиевые марок А99, А97 по ГОСТ 11069, диаметром 3—8 мм.

Фотопластинки спектральные типов 1, 2, 3, ЭС, УФС, ПФС-01, ПФС-02, ПФС-03, ПФС-04, ПФС-05 чувствительностью от 3 до 20 единиц.

Станок токарный настольный типа ТВ-16.

Приспособление для заточки углей.

Проявитель, состоящий из двух растворов.

Раствор I:

вода дистиллированная по ГОСТ 6709—1000 см<sup>3</sup>;

метол (пара-метиламинофенолсульфат) — 2 г;

натрий сернистокислый 7-водный по ТУ 6—09—1457 — 104 г или натрий сернистокислый по ГОСТ 195—52 г;

гидрохинон (парадиоксибензол) по ГОСТ 19627—10 г;

калий бромистый по ГОСТ 4160—2 г.

Раствор II:

вода дистиллированная по ГОСТ 6709—1000 см<sup>3</sup>;

натрий углекислый по ГОСТ 83—54 г.

Перед проявлением растворы I и II смешивают в соотношении 3 : 1.

Фиксаж:

вода дистиллированная по ГОСТ 6709—1000 см<sup>3</sup>;

натрия тиосульфат кристаллический по ГОСТ 244—300 г;

аммоний хлористый по ГОСТ 3773—60 г.

Допускается применение других приборов, оборудования, материалов и реактивов при условии получения метрологических характеристик, предусмотренных настоящим стандартом.

### 2.3. Подготовка к анализу

Для анализа используют образцы (после заточки): прутки круглого или кварцевого сечения

диаметром от 5 до 50 мм, длиной 30—100 мм, профили, диски, полосы толщиной не менее 2 мм, «грибки» с диаметром «шляпки» 30—50 мм, толщиной не менее 5 мм.

Допускается использовать образцы меньших размеров при наличии СОП соответствующих размеров.

Обыскиваемую поверхность образцов затачивают на плоскость механической обработкой. Параметр шероховатости поверхности  $R_z$  должен быть не более 20 мкм по ГОСТ 2789. С образцов в виде «грибка», полученных заливкой металла в кокиль, снимают с нижней стороны (со шляпки) слой 1,5—2 мм; с прутковых образцов диаметром 5—10 мм, полученных заливкой металла в кокиль, снимают 5—10 мм. Если литой пруток имеет плоский торец, допускается снятие металла с торца на глубину 0,2—0,5 мм.

Подготовка анализируемых образцов (АО) и СО к анализу должна быть однотипной для данной серии измерений. На обработанной поверхности не допускаются раковины, царапины, трещины и шлаковые включения.

Противоэлектроды затачивают на сферу радиусом 3—6 мм, конус с углом заточки 120° или усеченный конус с площадкой диаметром 1—2 мм с углом заточки 40—60°.

#### 2.4. Проведение анализа

Условия проведения анализа фотографическим методом на спектрографе типа ИСП-30 приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Аппаратура, материалы и контролируемые параметры	Условия проведения анализа			
	Cu, Mg, Ti, Si, Cr, Mn, Fe, Zn, Zr, V, Be, Ni, Ca, Sc во всех сплавах. Примеси Ni, Cu, Zn, Si, Fe при их массовой доле > 0,1 %	Li, Cd и примеси Ni, Cu, Zn, Si, Fe при их массовой доле < 0,1 %	В и примеси Pb, Sn, As, Sb	Церий
Ширина щели спектрографа, мм	0,015—0,025	0,015—0,025	0,015	0,015—0,020
Генератор, тип	ИГ-3, ИВС-23 (схема сложная или простая)	ДГ2, ИВС-28	ДГ2, ИВС-28	ИГ-3, ИВС-23 (схема сложная)
Емкость, мкФ	0,005—0,01	—	—	0,01
Самоиндукция, мГн	0; 0,01; 0,05	—	—	0
Сила тока, А	1,5—2,5	2—3	5—7	2—3
Аналитический промежуток, мм	2,0—2,5	1,5—2,0	1,5—2,0	2,0
Задающий промежуток разрядника, мм	3,0	0,5—0,9	0,5—0,9	3,0
Число цугов	1; 2	—	—	1,2
Обжиг, с	30—90	5—10	5—10	Без обжига
Противоэлектрод	Угольный или алюминиевый			
Фотопластинки, тип	1, 2, ЭС	2, ЭС, УФШ		1, 2, ЭС
Система координат	$\Delta S - \lg C$	$\Delta S - \lg C$	$\Delta S - \lg C$	$\lg \frac{I}{I_{cp}} - \lg C$
		$\Delta S - C$	$\lg \frac{I}{I_{cp}} - \lg C$	
			$\Delta S - C$	

#### П р и м е ч а н и я:

1. Время экспозиции устанавливают в зависимости от чувствительности фотопластинок; оно должно быть не менее 15 с.

2. При определении церия для получения одной спектрограммы используют две экспозиции с зачищенных участков образца (по 30 с каждая).

3. Допускается проведение анализа с применением парных электродов с заточкой одного из электродов на плоскость.

4. При анализе листов и прутков с размерами меньшими, чем предусмотрено настоящим стандартом, допускается выбор других режимов работы источников света и применение СОП соответствующих АО.