УДК 669.294.001.4 : 006.354 Группа В59

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

# ТАНТАЛ И ЕГО ОКИСЬ

## Спектральный метод определения алюминия, ванадия, железа, кальция, кремния, магния, марганца, меди, никеля, ниобия, олова, титана, хрома и циркония

Tantalum and its oxide. Spectral method for determination of aluminium, vanadium, iron, calcium, silicon, magnesium, manganese, copper, nickel, niobium, tin, titanium, chromium and zirconium

ОКСТУ 1709

ГОСТ 18904.6—89

Срок действия с 01.01.90
до 01.01.95

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт устанавливает спектральный метод определения примесей алюминия, ванадия, железа, кальция, кремния, магния, марганца, меди, никеля, ниобия, олова, титана, хрома и циркония в тантале (предварительно переведенном в окись) и в его окиси.

Метод основан на возбуждении и регистрации (фотографической или фотоэлектрической) дуговых эмиссионных спектров анализируемых образцов и образцов сравнения.

Интервалы определяемых массовых долей примесей:

| | | |
|---|---|---|
| алюминия | от $1 \cdot 10^{-4}$ | до $3 \cdot 10^{-2}$ |
| ванадия | » $3 \cdot 10^{-4}$ | » $3 \cdot 10^{-2}$ |
| железа | » $2 \cdot 10^{-4}$ | » $3 \cdot 10^{-2}$ |
| кальция | » $1 \cdot 10^{-4}$ | » $3 \cdot 10^{-2}$ |
| кремния | » $2 \cdot 10^{-4}$ | » $3 \cdot 10^{-2}$ |
| магния | » $1 \cdot 10^{-4}$ | » $3 \cdot 10^{-2}$ |
| марганца | » $1 \cdot 10^{-4}$ | » $3 \cdot 10^{-2}$ |
| меди | » $1 \cdot 10^{-4}$ | » $3 \cdot 10^{-2}$ |
| никеля | » $1 \cdot 10^{-4}$ | » $3 \cdot 10^{-2}$ |
| ниобия | » $3 \cdot 10^{-3}$ | » 3 · 00 |
| олова | » $1 \cdot 10^{-4}$ | » $1 \cdot 10^{-2}$ |
| титана | » $1 \cdot 10^{-4}$ | » $3 \cdot 10^{-2}$ |
| хрома | » $1 \cdot 10^{-4}$ | » $1 \cdot 10^{-2}$ |
| циркония | » $2 \cdot 10^{-4}$ | » $1 \cdot 10^{-2}$ |

Издание официальное ★

Перепечатка воспрещена



gost.e-ecolog.ru

## 1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Общие требования к методу анализа и требования безопасности — по ГОСТ 18904.0 с дополнением: за результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, каждое из которых выполняют из отдельной навески.

## 2. АППАРАТУРА, РЕАКТИВЫ И МАТЕРИАЛЫ

Спектрограф дифракционный типа ДФС-13 с решеткой 600 штр/мм или аналогичный.

Фотоэлектрическая установка ДФС-36 или ДФС-44.

Электронно-вычислительная машина «Искра-1256» или «Д-3—28» или аналогичного типа.

Генератор УГЭ-4 или выпрямитель 250—300 В, 20—30 А.

Микрофотометр типа МФ-2 или аналогичный.

Спектропроектор ПС-18 или аналогичный.

Весы аналитические.

Весы торсионные.

Весы технические.

Виброустановка MEAS PRAHA TYP T22, 220 V, 50 Hz, 20 W, ЧССР или другое устройство для перемешивания и растирания проб.

Ступки и пестики из тантала и из органического стекла.

Печь муфельная.

Шкаф сушильный.

Плитка электрическая.

Станок для заточки угольных электродов.

Угли спектральные ОСЧ-7—3 или С-3, диаметром 6 мм.

Электроды, выточенные из углей спектральных:

типа «рюмка»: диаметр кратера — 4 мм, глубина кратера — 3 мм, высота наружной стенки — 5 мм, высота ножки — 3 мм, диаметр ножки 2,5 мм; заточенные на усеченный конус с площадкой диаметром 2 мм.

Колбы мерные вместимостью 100 $см^3$, 500 $см^3$.

Чашки кварцевые.

Чашки и тигли платиновые.

Тигли из стеклоуглерода.

Стакан из винипласта вместимостью 2000 $см^3$.

Воронка из органического стекла.

Колба Бунзена из органического стекла.

Пинцет медицинский по ГОСТ 21241.

Ткань перхлорвиниловая.

Алюминий металлический по ГОСТ 13276.

Аммиак водный по ГОСТ 3760 или полученный насыщением очищенной воды газообразным аммиаком в полиэтиленовом сосуде.

Аммоний фтористый по ГОСТ 4518, раствор концентрацией 100 г/дм³.

Барий углекислый по ГОСТ 4158.

Ванадия (V) окись.

Железа (III) окись.

Графит порошковый ос. ч. по ГОСТ 23463 или порошок угольный из углей ОСЧ-7—3 или С-3 с последующей очисткой соляной кислотой, обработкой фтористоводородной кислотой и сушкой в муфельной печи при 400°С в течение 1—2 ч. Сушку ведут в платиновой чашке или тигле из стеклоуглерода.

Калий двухромовокислый по ГОСТ 4220.

Кальций азотнокислый 4-водный по ГОСТ 4142.

Кислота азотная ос. ч. по ГОСТ 11125 и разбавленная 1 : 1 или по ГОСТ 4461, дважды перегнанная в кварцевом аппарате.

Кислота серная ос. ч. по ГОСТ 14262, разбавленная 1 : 1.

Кислота соляная ос. ч. по ГОСТ 14261, разбавленная 2 : 1, или по ГОСТ 3118, перегнанная в кварцевом аппарате.

Кислота фтористоводородная ос. ч.

Кремния двуокись по ГОСТ 9428.

Магний азотнокислый по ГОСТ 11088.

Магния окись по ГОСТ 4526.

Марганец (II) хлористый 4-водный по ГОСТ 612.

Медь азотнокислая.

Медь металлическая электролитическая марки М-0, М-1.

Натрий хлористый по ГОСТ 4233.

Никель сернокислый 7-водный по ГОСТ 4465.

Ниобия (V) окись.

Олова (IV) окись по ГОСТ 22516.

Спирт этиловый ректификованный по ГОСТ 5962 или спирт этиловый ректификованный технический по ГОСТ 18300.

Сурьмы (III) окись.

Тантал порошкообразный высокой чистоты или тантала (V) окись, чистая по определяемым примесям.

Титана (IV) окись.

Трибутилфосфат очищенный.

Циркония (IV) окись.

Фотопластинки спектральные тип I, тип II, ЭС или аналогичные, обеспечивающие нормальные почернения фотометрируемых линий и фона спектра.

Проявитель контрастный.

Фиксаж кислый.

Стандартные растворы с массовой концентрацией 10 мг/см³:

навеску металлического алюминия массой 5 г растворяют в 80 см³ соляной кислоты, разбавленной 2 : 1, переводят в мерную колбу вместимостью 500 см³, доводят до метки водой и перемешивают;

навеску азотнокислого кальция массой 5,8902 г растворяют в воде, переводят в мерную колбу на 100 см³, доводят до метки водой и перемешивают;

навеску азотнокислого магния массой 6,0987 г растворяют в воде, переводят в мерную колбу вместимостью 100 см³, доводят водой до метки и перемешивают; либо навеску окиси магния массой 1,6583 г растворяют в 40 см³ соляной кислоты, разбавленной 1 : 1, переводят в мерную колбу вместимостью 100 см³, доводят водой до метки и перемешивают.

Навеску хлористого марганца массой 3,603 г растворяют в воде, переводят в мерную колбу вместимостью 100 см³, доводят водой до метки и перемешивают.

Навеску азотнокислой меди массой 3,8022 г растворяют в воде, переводят в мерную колбу вместимостью 100 см³, доводят водой до метки и перемешивают; либо 1 г электролитической меди растворяют в кварцевой чашке при нагревании в 25 см³ азотной кислоты, разбавленной 1 : 1, переводят в мерную колбу вместимостью 100 см³, доводят водой до метки и перемешивают.

Навеску сернокислого никеля массой 4,785 г растворяют в воде, содержащей 1 см³ серной кислоты, переводят в мерную колбу вместимостью 100 см³, доводят водой до метки и перемешивают. Значение массы навески уточняют после определения основного вещества в сернокислом никеле.

Навеску дважды перекристаллизованного двухромовокислого калия массой 2,828 г растворяют в воде, переводят в мерную колбу вместимостью 100 см³, доводят водой до метки и перемешивают.

## 3. ПОДГОТОВКА К АНАЛИЗУ

3.1. Приготовление буферной смеси

20 г графитового порошка, 2,5 г хлористого натрия, 0,05 г трехокиси сурьмы и 1,0 г углекислого бария перемешивают в ступке в течение 1 ч или на виброустановке в течение 40—50 мин.

3.2. Приготовление образцов сравнения

Образцы сравнения (ОС) готовят на основе окиси тантала, чистой по определяемым примесям, т. е. эти примеси не обнаружены при проведении анализов, приведенных в разд. 4 и 5 настоящего стандарта. Допускается приготовление основы из порошка тантала высокой чистоты по п. 3.2.1.

3.2.1. *Приготовление основы*

Навеску порошка тантала массой 500 г помещают в винипластовый стакан, смачивают водой до образования густой кашицы, порциями (после прекращения бурной реакции) добавляют 1100 см³ фтористоводородной кислоты, затем по каплям добавляют азотную кислоту до прекращения выделения окислов азота. После охлаждения раствор фильтруют в колбу Бунзена из органи-

ческого стекла через перхлорвиниловую ткань. К фильтрату добавляют воду с расчетом, чтобы концентрация тантала в растворе была 100 г/дм³. Экстрагируют тантал трибутилфосфатом в три стадии при соотношении органической и водной фаз 0,5 : 1,0; 0,3 : 1,0; 0,2 : 1,0. Водную фазу сливают в отходы, органическую объединяют и промывают серной кислотой (1 : 1), при соотношении фаз 1,0 : 0,2.

Из органической фазы проводят реэкстрацию тантала раствором фтористого аммония в три стадии при соотношении органической и водной фаз 1 : 0,4; 1 : 0,2; 1 : 0,1. Из водной фазы тантал осаждают аммиаком при pH 7—8, осадок отфильтровывают через фильтр «синяя лента» под вакуумом на воронке из органического стекла. Полученную гидроокись тантала смывают в стакан из органического стекла пятикратным объемом воды и снова фильтруют. Отмывку водой повторяют трижды, затем промывают спиртом на воронке, помещают в платиновую чашку, сушат в сушильном шкафу в течение 5—6 ч при 140—150°С, затем прокаливают в муфельной печи в течение 24 ч при 800—900°С. Полученную основу анализируют в соответствии с разд. 4, 5.

3.2.2. *Приготовление образцов сравнения*

Головной образец сравнения (ГОС) готовят смешиванием основы со стандартными растворами и предварительно прокаленными окисями определяемых элементов.

В платиновую чашку помещают 20 г основы, последовательно вводят по 18 см³ каждого из стандартных растворов концентрацией 10 мг/см³. После введения каждого раствора смесь подсушивают на плитке. По окончании введения стандартных растворов алюминия, кальция, магния, марганца, меди, никеля и хрома подсушенную смесь прокаливают в муфельной печи при температуре 750°С в течение 1 ч.

В танталовую ступку помещают 0,3213 г окиси ванадия (V), 0,3851 г окиси кремния (IV); 0,2573 г окиси железа (III); 25,7510 г окиси ниобия (V); 0,2285 г окиси олова (IV); 0,3002 г окиси титана (IV) и 0,2431 г окиси циркония (V), перемешивают, затем добавляют содержимое платиновой чашки и тщательно растирают танталовым пестиком в течение 3—3,5 ч, затем добавляют 28,4267 г основы и тщательно перемешивают в течение 3 ч или на виброустановке в течение 40—50 мин. Перемешивание в ступке допускается проводить с добавлением спирта для поддержания смеси в кашицеобразном состоянии с последующим высушиванием. Полученный ГОС хранят в плотно закрытой стеклянной банке.

Остальные ОС готовят последовательным разбавлением ГОС и последующих ОС основой. Массовая доля определяемых примесей в процентах к сумме металлов тантала и примесей и вводимые в смесь навески основы и разбавляемого ОС указаны в табл. 1.

Таблица 1

| Обозначение образца | Массовая доля, % | | Масса навески, г | |
|---|---|---|---|---|
| | алюминия, ванадия, железа, кальция, кремния, магния, марганца, меди, никеля, олова, титана, хрома, циркония | ниобия | основы | разбавляемого образца (обозначение образца) |
| ГОС | $3 \cdot 10^{-1}$ | 30,0 | | |
| ОС-1 | $3 \cdot 10^{-2}$ | 3,0 | 8,4830 | 1,0000 (ГОС) |
| ОС-2 | $1 \cdot 10^{-2}$ | 1,0 | 27,3375 | 1,0000 (ГОС) |
| ОС-3 | $3 \cdot 10^{-3}$ | $3 \cdot 10^{-1}$ | 8,9457 | 1,0000 (ОС-1) |
| ОС-4 | $1 \cdot 10^{-3}$ | $1 \cdot 10^{-1}$ | 8,9823 | 1,0000 (ОС-2) |
| ОС-5 | $3 \cdot 10^{-4}$ | $3\ 10^{-2}$ | 8,9948 | 1,0000 (ОС-3) |
| ОС-6 | $1 \cdot 10^{-4}$ | $1 \cdot 10^{-2}$ | 8,9985 | 1,0000 (ОС-4) |
| ОС-7 | $3 \cdot 10^{-5}$ | $3 \cdot 10^{-3}$ | 9,000 | 1,0000 (ОС-5) |

Каждый образец сравнения смешивают с буферной смесью в соотношении 3 : 1 в ступке из оргстекла в течение 2—3 ч или на виброустановке в течение 1,5—2 ч. Готовые ОС хранят в плотно закрытых стеклянных банках.

Допускается приготовление ОС с использованием других количеств смешиваемых веществ при сохранении значений массовых долей, указанных в стандарте.

## 4. ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА

4.1. Подготовка проб к анализу

Пробу металла переводят в окись: в платиновый тигель, предварительно протертый спиртом (0,5 см$^3$) помещают 0,9—1,0 г пробы, окисляют сначала на краю разогретой муфельной печи, а затем прокаливают при температуре 700—800°С. Полноту окисления устанавливают по цвету: полностью окисленная проба приобретает белый или светло-желтый цвет. Полученную окись переносят в танталовую ступку и растирают в течение 5 мин.

Анализируемую окись смешивают с буферной смесью в соотношении 3 : 1 по массе в ступке или на виброустановке (10—15 мин).

При взятии навесок лодочки, шпатели и другие приспособления протирают спиртом (0,5 см$^3$ на один образец).

При перемешивании ступки, пестики или детали виброустановки моют водой и протирают спиртом (2 см$^3$ на один образец).

4.2. Возбуждение спектров

Анализируемые образцы и ОС, смешанные с буферной смесью, плотно (без взвешивания) набивают в кратеры угольных электродов типа «рюмка», которые включают в цепь дуги постоянного тока в качестве нижнего электрода-анода. Катодом служат верхние электроды, заточенные на усеченный конус. Сила тока дуги

20 А, время экспозиции 30 с, межэлектродный промежуток 2,5 мм.

При определении малых содержаний ниобия ($3 \cdot 10^{-3}$—$3 \cdot 10^{-1}$ %): сила тока 22—24 А, время обжига — 10 с, время экспозиции — 40 с, остальные условия те же, что и при определении других примесей.

4.3. Регистрация спектров

4.3.1. При фотографической регистрации ширина щели спектрографа ДФС-13 13—15 мкм, система освещения — трехлинзовая. На фотопластинку фотографируют по 3 спектра каждой пробы и каждого ОС. Фотографирование повторяют два раза. Фотографируемая область спектра: 245—350 нм и 360—450 нм (при определении кальция). Фотографируют каждую порцию, подготовленную (смешанную с буферной смесью) из одной навески исходной пробы окиси (или окисленной пробы металла) на двух фотопластинках по три раза на каждой.

После фотографирования спектров фотопластинки проявляют, моют, фиксируют, промывают в проточной воде и сушат.

4.3.2. При фотоэлектрической регистрации ширина входной щели фотоэлектрической установки ДФС-36 (ДФС-44) 0,15—0,20 мкм, система освещения — двухлинзовая. Регистрируют по два спектра одной порции, подготовленной (смешанной с буферной смесью) из одной навески исходной пробы окиси (или окисленной пробы металла).

## 5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

5.1. Фотопластинки фотометрируют на микрофотометре. На каждой спектрограмме измеряют почернения аналитических линий и линий сравнения, вычисляют разность почернений ($\Delta S$), находят среднее арифметическое значение $\overline{\Delta S}$ для трех спектрограмм, полученных от одного образца. Длины волн аналитических линий и линий сравнения приведены в табл. 2.

5.2. На выходе фотоэлектрической установки (табло цифрового вольтметра или лента цифропечатающего устройства) получают показания ($R$), пропорциональные логарифму относительной интенсивности аналитической линии и линии сравнения (табл. 2).

5.3. Для каждой определяемой примеси строят градуировочный график: по оси абсцисс откладывают значения $\lg C$, где $C$ — массовая доля (в процентах) определяемой примеси в ОС; по оси ординат откладывают усредненные значения аналитического сигнала ($\overline{\Delta S}$ или $R$) соответствующих ОС. По этим графикам и усредненным значениям аналитического сигнала, полученным по спектрам проб, находят значения массовых долей определяемых примесей в анализируемых пробах.

5.3.1. При фотографической регистрации спектра за один из результатов параллельного определения принимают среднее ре-

Таблица 2

| Определяемый элемент | Длина волны, нм | | Элемент сравнения | Интервал определяемой массовой доли примеси, % |
|---|---|---|---|---|
| | аналитической линии | линии сравнения | | |
| Алюминий | 308,22 | 323,25 | Сурьма | $1 \cdot 10^{-4}$—$3 \cdot 10^{-2}$ |
| | 396,15 | 389,18 | Барий | $1 \cdot 10^{-4}$—$3 \cdot 10^{-3}$ |
| | 396,15* | 393,6* | Барий | $1 \cdot 10^{-4}$—$3 \cdot 10^{-2}$ |
| Ванадий | 318,34 | 323,25 | Сурьма | $3 \cdot 10^{-4}$—$3 \cdot 10^{-2}$ |
| | 318,34* | 277,8* | Сурьма | $3 \cdot 10^{-4}$—$3 \cdot 10^{-2}$ |
| Железо | 252,29 | 267,00 | Сурьма | $2 \cdot 10^{-3}$—$3 \cdot 10^{-2}$ |
| | 272,09 | 287,79 | Сурьма | $2 \cdot 10^{-4}$—$1 \cdot 10^{-2}$ |
| | 296,69 | 287,79 | Сурьма | $2 \cdot 10^{-4}$—$1 \cdot 10^{-2}$ |
| | 296,69* | 287,79* | Сурьма | $2 \cdot 10^{-4}$—$3 \cdot 10^{-2}$ |
| Кальций | 396,85 | 389,18 | Барий | |
| | 430,25 | 428,31 | Барий | |
| | 422,67* | 393,6* | Барий | |
| | 445,49* | 393,6 | Барий | |
| Кремний | 251,43 | 267,00 | Сурьма | $1 \cdot 10^{-3}$—$3 \cdot 10^{-2}$ |
| | 251,61 | 267,00 | Сурьма | $2 \cdot 10^{-4}$—$1 \cdot 10^{-2}$ |
| | 251,61* | 267,00* | Сурьма | $2 \cdot 10^{-4}$—$3 \cdot 10^{-2}$ |
| Магний | 278,30 | 287,79 | Сурьма | $1 \cdot 10^{-3}$—$3 \cdot 10^{-2}$ |
| | 280,27 | 287,79 | Сурьма | $1 \cdot 10^{-4}$—$1 \cdot 10^{-2}$ |
| | 280,27* | 287,79* | Сурьма | $1 \cdot 10^{-4}$—$3 \cdot 10^{-2}$ |
| Марганец | 257,61 | 267,00 | Сурьма | $3 \cdot 10^{-4}$—$3 \cdot 10^{-2}$ |
| | 257,61* | 287,79* | Сурьма | $1 \cdot 10^{-4}$—$3 \cdot 10^{-2}$ |
| | 280,11 | 287,79 | Сурьма | $1 \cdot 10^{-4}$—$3 \cdot 10^{-3}$ |
| Медь | 282,44 | 287,79 | Сурьма | $3 \cdot 10^{-3}$—$3 \cdot 10^{-2}$ |
| | 324,75 | 323,25 | Сурьма | $1 \cdot 10^{-4}$—$1 \cdot 10^{-3}$ |
| | 324,75* | 287,79* | Сурьма | $1 \cdot 10^{-4}$—$3 \cdot 10^{-2}$ |
| Никель | 300,25 | 287,79 | Сурьма | $1 \cdot 10^{-4}$—$1 \cdot 10^{-2}$ |
| | 300,36 | 287,79 | Сурьма | $3 \cdot 10^{-4}$—$3 \cdot 10^{-2}$ |
| | 341,48* | 287,79 | Сурьма | $1 \cdot 10^{-4}$—$3 \cdot 10^{-2}$ |
| Ниобий | 295,09 | 294,96 | Тантал | $3 \cdot 10^{-3}$—1,0 |
| | 289,78 | 289,95 | Тантал | $3 \cdot 10^{-2}$—3,0 |
| | 405,89* | 472,3 | Тантал | $1 \cdot 10^{-2}$—3,0 |
| Олово | 317,51* | 323,25 | Сурьма | $1 \cdot 10^{-4}$—$1 \cdot 10^{-2}$ |
| Титан | 307,87 | 323,25 | Сурьма | $1 \cdot 10^{-4}$—1 $10^{-2}$ |
| | 318,65 | 323,25 | Сурьма | $3 \cdot 10^{-4}$—$3 \cdot 10^{-2}$ |
| | 307,87* | 287,79* | Сурьма | $1 \cdot 10^{-4}$—$3 \cdot 10^{-2}$ |
| Хром | 302,16 | 287,79 | Сурьма | $1 \cdot 10^{-4}$—$1 \cdot 10^{-2}$ |
| | 425,43* | 287,73* | Сурьма | $1 \cdot 10^{-4}$—$1 \cdot 10^{-2}$ |
| Цирконий | 339,20* | 338,20 | Тантал | $2 \cdot 10^{-4}$—$1 \cdot 10^{-2}$ |
| | | 472,3 | Тантал | $2 \cdot 10^{-4}$—$1 \cdot 10^{-2}$ |

* Линии, используемые при фотоэлектрической регистрации.

зультатов, полученных на двух фотопластинках, каждый из которых является средним трех спектрограмм.

5.3.2. При фотоэлектрической регистрации спектра за результат одного из параллельных определений принимают среднее результатов измерений аналитических сигналов двух спектров.

5.4. Допускается проводить обработку аналитических сигналов с помощью ЭВМ «Искра-1256», Д-3—28 или аналогичного типа по программам, утвержденным в установленном порядке.

5.5. Абсолютные значения разностей двух результатов параллельных определений (показатель сходимости) и двух результатов анализов (показатель воспроизводимости), численно равные между собой, с вероятностью $P=0{,}95$, должны не превышать значений допускаемых расхождений, приведенных в табл. 3.

Таблица 3

| Определяемый элемент | Массовая доля, % | Допускаемое расхождение, % | |
|---|---|---|---|
| | | при фотографической регистрации | при фотоэлектрической регистрации |
| Ниобий | $3 \cdot 10^{-3}$ | $1{,}7 \cdot 10^{-3}$ | $1{,}5 \cdot 10^{-3}$ |
| | $1 \cdot 10^{-1}$ | $4 \cdot 10^{-2}$ | $3 \cdot 10^{-2}$ |
| | 1,0 | $4 \cdot 10^{-1}$ | $3 \cdot 10^{-1}$ |
| | 3,0 | 1,0 | $8 \cdot 10^{-1}$ |
| Алюминий, ванадий, железо, кальций, кремний, магний, марганец, медь, никель, олово, титан, хром, цирконий | $1 \cdot 10^{-4}$ | $7 \cdot 10^{-5}$ | $4 \cdot 10^{-5}$ |
| | $1 \cdot 10^{-3}$ | $7 \cdot 10^{-4}$ | $4 \cdot 10^{-4}$ |
| | $1 \cdot 10^{-2}$ | $5\ 10^{-3}$ | $4 \cdot 10^{-3}$ |
| | $3 \cdot 10^{-2}$ | $1{,}4\ 10^{-2}$ | $1 \cdot 10^{-2}$ |

Допускаемые расхождения для промежуточных значений массовых долей рассчитывают методом линейной интерполяции.

5.6. Допускается применение других методик анализа, по метрологическим характеристикам не уступающим приведенным в стандарте.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН** *Министерством цветной металлургии СССР*

**ИСПОЛНИТЕЛИ**

**Л. Н. Филимонов, В. М. Владимирова, Н. А. Аракельян, Б. М. Добкина, Р. Ф. Макарова, А. С. Терехова**

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 20.03.89 № 563

3. **ВЗАМЕН ГОСТ 18904.6—73**

4. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

| Обозначение НТД, на который дана ссылка | Номер раздела, пункта |
|---|---|
| ГОСТ 612—75 | 2 |
| ГОСТ 3118—77 | 2 |
| ГОСТ 3760—79 | 2 |
| ГОСТ 4142—77 | 2 |
| ГОСТ 4158—80 | 2 |
| ГОСТ 4220—75 | 2 |
| ГОСТ 4233—37 | 2 |
| ГОСТ 4461—77 | 2 |
| ГОСТ 4465—74 | 2 |
| ГОСТ 4518—75 | 2 |
| ГОСТ 4526—75 | 2 |
| ГОСТ 5962—67 | 2 |
| ГОСТ 9428—73 | 2 |
| ГОСТ 11088—75 | 2 |
| ГОСТ 11125—84 | 2 |
| ГОСТ 13276—79 | 2 |
| ГОСТ 14261—77 | 2 |
| ГОСТ 14262—78 | 2 |
| ГОСТ 18300—87 | 2 |
| ГОСТ 18904.0—89 | 1.1 |
| ГОСТ 21241—77 | 2 |
| ГОСТ 22516—77 | 2 |
| ГОСТ 23463—79 | 2 |

gost.e-ecolog.ru