



**ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ  
СОЮЗА ССР**

---

**СПЛАВЫ И ЛИГАТУРЫ  
РЕДКИХ МЕТАЛЛОВ**

**МЕТОДЫ АНАЛИЗА**

**ГОСТ 25278.1-82 — ГОСТ 25278.12-82**

**Издание официальное**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ**

**Москва**

**СПЛАВЫ И ЛИГАТУРЫ РЕДКИХ МЕТАЛЛОВ****Методы определения алюминия**

Alloys and foundry alloys of rare metals.  
Methods for determination of aluminium

**ГОСТ**  
**25278.1-82**

ОКСТУ 1799.

Срок действия с 01.07.83  
до 01.07.93

**Несоблюдение стандарта преследуется по закону**

Настоящий стандарт устанавливает комплексометрический метод определения алюминия:

от 5 до 20% — в сплавах (лигатурах) на основе ниобия (компоненты: вольфрама не более 25%, молибдена не более 25%, циркония не более 30%);

от 10 до 20% — в бинарных сплавах цирконий-алюминий.

**1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

1.1. Общие требования к методам анализа и требования безопасности — по ГОСТ 26473.0—85.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

**2. КОМПЛЕКСОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ АЛЮМИНИЯ  
В СПЛАВАХ НА ОСНОВЕ НИОБИЯ, НЕ СОДЕРЖАЩИХ ЦИРКОНИЙ**

Метод основан на обратном титровании избытка трилона Б, добавленного для связывания алюминия, раствором соли цинка при pH 5,5 с индикатором ксиленоловым оранжевым. Ниобий и вольфрам маскируют винной кислотой; комплексопат молибдена разрушают перекисью водорода.

## 2.1. Аппаратура, реактивы и растворы

Электропечь муфельная с терморегулятором, обеспечивающая температуру до 1000°C.

Плитка электрическая.

Баня водяная.

Весы аналитические.

Весы технические.

Тигли кварцевые высокие вместимостью 40 см<sup>3</sup>.

Колбы конические вместимостью 250 см<sup>3</sup>.

Колбы мерные вместимостью 500 и 1000 см<sup>3</sup>.

Пипетки без деления на 10 см<sup>3</sup>.

Пипетки с делениями на 5 см<sup>3</sup>.

Мензурки мерные вместимостью 25, 50 и 100 см<sup>3</sup>.

Бюретки вместимостью 10 и 25 см<sup>3</sup>.

Стаканы стеклянные химические вместимостью 250 см<sup>3</sup>.

Чашка фарфоровая вместимостью 200 см<sup>3</sup>.

Стекла часовые.

Бумага индикаторная конго.

Бумага индикаторная универсальная.

Водорода перекись по ГОСТ 10929—76.

Калий пиросерноокислый по ГОСТ 7172—76.

Кислота винная по ГОСТ 5817—77, раствор 150 г/дм<sup>3</sup>.

Натрия гидроокись по ГОСТ 4328—77, раствор 250 г/дм<sup>3</sup>.

Уротропин по ГОСТ 1381—73.

Кислота уксусная по ГОСТ 61—75, раствор 1 моль/дм<sup>3</sup>: 5,6 см<sup>3</sup> ледяной уксусной кислоты разбавляют до 100 см<sup>3</sup> водой.

Ксиленоловый оранжевый, водный раствор 1 мг/см<sup>3</sup>.

Соль динатриевая этилендиамин-N, N, N', N'—тетрауксусной кислоты, 2-водная (трилон Б) по ГОСТ 10652—73, раствор 0,05 моль/дм<sup>3</sup>, готовят следующим образом: 18,6 г трилона Б растворяют в воде при нагревании (если раствор мутный, его фильтруют), переводят в мерную колбу вместимостью 1 дм<sup>3</sup>, охлаждают и доводят до метки водой.

Цинк уксуснокислый по ГОСТ 5823—78, раствор 0,05 моль/дм<sup>3</sup>.

Цинк металлический гранулированный.

Кислота соляная по ГОСТ 3118—77, разбавленная 1:1 и 1:5.

Цинк хлористый, раствор 0,05 моль/дм<sup>3</sup>: 1,6345 г металлического цинка помещают в стакан вместимостью 250 см<sup>3</sup> и растворяют при нагревании в соляной кислоте (1:5). Раствор переводят в фарфоровую чашку, выпаривают до небольшого объема на водяной бане. Добавление воды и выпаривание повторяют несколько раз. Затем раствор переводят в мерную колбу вместимостью 500 см<sup>3</sup> и доводят водой до метки.

Алюминий металлический по ГОСТ 11069—74, марки А-99.

Стандартный раствор алюминия, содержащий 1 мг/см<sup>3</sup> алюминия: 0,1 г металлического алюминия помещают в стакан

вместимостью 250 см<sup>3</sup>, приливают 50 см<sup>3</sup> соляной кислоты (1:1), накрывают часовым стеклом и растворяют при умеренном нагревании. Раствор переводят в мерную колбу вместимостью 1 дм<sup>3</sup>, доводят водой до метки и перемешивают.

Устанавливают соотношение между раствором трилона Б и раствором соли цинка (хлористого или уксуснокислого): в коническую колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup> приливают из бюретки 10 см<sup>3</sup> раствора трилона Б, добавляют 90 см<sup>3</sup> воды и 5 см<sup>3</sup> уксусной кислоты, 1 г уротропина и 0,5 см<sup>3</sup> раствора ксиленолового оранжевого; титруют раствором соли цинка до перехода желто-оранжевой окраски в фиолетово-красную.

Соотношение ( $K$ ) объемов растворов трилона Б и соли цинка вычисляют по формуле

$$K = \frac{V_1}{V_2},$$

где  $V_1$  — объем раствора трилона Б, взятый для титрования, см<sup>3</sup>;  
 $V_2$  — объем раствора соли цинка, израсходованный на титрование, см<sup>3</sup>.

Устанавливают концентрацию раствора трилона Б по алюминию: в коническую колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup> отбирают 10 см<sup>3</sup> стандартного раствора алюминия, приливают 2 см<sup>3</sup> раствора винной кислоты, разбавляют до 100 см<sup>3</sup> водой и нейтрализуют раствором гидроокиси натрия сначала по индикаторной бумаге конго до перехода окраски из синей в сиреневую, а затем по универсальной индикаторной бумаге до рН 4,0. Приливают 5 см<sup>3</sup> раствора уксусной кислоты, добавляют 1 г уротропина, приливают из бюретки 10 см<sup>3</sup> раствора трилона Б. Раствор нагревают и кипятят 5 мин. По охлаждении добавляют 0,5 см<sup>3</sup> раствора ксиленолового оранжевого и титруют избыток трилона Б раствором соли цинка до перехода желто-оранжевой окраски в красно-фиолетовую, сохраняющуюся в течение 20—30 с.

Концентрацию раствора трилона Б ( $c$ ) по алюминию в г/см<sup>3</sup> вычисляют по формуле

$$c = \frac{m}{(V_1 - V_2 \cdot K)},$$

где  $V_1$  — объем раствора трилона Б, добавленный к анализируемому раствору, см<sup>3</sup>;

$V_2$  — объем раствора хлористого цинка, израсходованный на титрование, см<sup>3</sup>;

$K$  — соотношение объемов растворов трилона Б и соли цинка;

$m$  — масса навески алюминия, г.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

## 2.2. Проведение анализа

Навеску анализируемой пробы массой 0,1 г помещают в кварцевый тигель, добавляют 2—4 г пиросульфата калия и сплавляют в муфеле при температуре 700—800°C до получения однородного плава. Плав растворяют при нагревании в 4 см<sup>3</sup> винной кислоты (большее количество мешает титрованию алюминия). Раствор переводят в коническую колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup>, разбавляют водой до 100 см<sup>3</sup> и нейтрализуют раствором гидроокиси натрия по бумаге конго до перехода окраски бумаги из синей в сиреневую, а затем по универсальной индикаторной бумаге до рН 4,0, приливают 5 см<sup>3</sup> раствора уксусной кислоты, добавляют 1 г уротропина, приливают из бюретки точно отмеренный объем раствора трилона Б в количестве, превышающем эквивалентное по алюминию на 2—3 см<sup>3</sup>. Раствор нагревают и кипятят 5 мин. По охлаждению добавляют 1 см<sup>3</sup> перекиси водорода (если в пробе есть молибден) и оставляют на 3—5 мин для количественного разрушения комплексогена молибдена, затем приливают 0,5 см<sup>3</sup> раствора ксиленолового оранжевого и титруют избыток трилона Б раствором соли цинка до перехода желто-оранжевой окраски в красно-фиолетовую, сохраняющуюся в течение 20—30 с.

## 2.3. Обработка результатов

2.3.1. Массовую долю алюминия ( $X$ ) в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{c(V_1 - V_2 \cdot K) \cdot 100}{m},$$

- где  $c$  — концентрация раствора трилона Б по алюминию, г/см<sup>3</sup>;  
 $V_1$  — объем раствора трилона Б, добавленный к анализируемому раствору, см<sup>3</sup>;  
 $V_2$  — объем раствора соли цинка, израсходованный на титрование, см<sup>3</sup>;  
 $K$  — соотношение объемов растворов трилона Б и соли цинка;  
 $m$  — масса навески анализируемой пробы, г.

2.3.2. Расхождения между результатами двух параллельных определений и результатами двух анализов для сплавов, не содержащих молибдена, не должны превышать значений допускаемых расхождений, приведенных в табл. 1.

Таблица 1

Массовая доля алюминия, %	Допускаемые расхождения, %
5,0	0,2
10,0	0,3
20,0	0,6

2.3.3. Расхождения между результатами двух параллельных определений и результатами двух анализов для сплавов, содержащих молибден, не должны превышать значений допускаемых расхождений, приведенных в табл. 2.

Таблица 2

Массовая доля алюминия, %	Допускаемые расхождения, %
5,0	0,3
10,0	0,6
20,0	1,1

2.3.1—2.3.3. (Измененная редакция, Изм. № 1).

### 3. КОМПЛЕКСОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ АЛЮМИНИЯ В СПЛАВАХ НА ОСНОВЕ НИОБИЯ, СОДЕРЖАЩИХ ЦИРКОНИЙ

Метод основан на щелочном отделении алюминия от ниобия, циркония и на обратном титровании избытка трилона Б, добавленного для связывания алюминия, раствором соли цинка при рН 5,5 с индикатором ксиленоловым оранжевым. Вольфрам маскируют винной кислотой; комплексонат молибдена разрушают перекисью водорода.

#### 3.1. Аппаратура, реактивы и растворы

Электродпечь муфельная с терморегулятором, обеспечивающая температуру до 1000°C.

Плитка электрическая.

Баня водяная.

Весы аналитические.

Весы технические.

Тигли никелевые.

Колбы конические вместимостью 250 см<sup>3</sup>.

Колбы мерные вместимостью 500 и 1000 см<sup>3</sup>.

Пипетки без деления на 10 см<sup>3</sup>.

Пипетки с делениями на 5 см<sup>3</sup>.

Мензурки мерные вместимостью 25, 50 и 100 см<sup>3</sup>.

Бюретки вместимостью 10 и 25 см<sup>3</sup>.

Стаканы стеклянные химические вместимостью 250 см<sup>3</sup>

Чашка фарфоровая вместимостью 200 см<sup>3</sup>.

Воронки стеклянные конические.

Стекла часовые.

Фильтры плотные (синяя лента).

Бумага индикаторная конго.

Бумага индикаторная универсальная.

Водорода перекись по ГОСТ 10929—76.

Кислота винная по ГОСТ 5817—77, раствор 150 г/дм<sup>3</sup>.

Натрия гидроокись по ГОСТ 4328—77, растворы 250 и 30 г/дм<sup>3</sup>.

Уротропин по ГОСТ 1381—73.

Кислота уксусная по ГОСТ 61—75, раствор 1 моль/дм<sup>3</sup>:  
5,6 см<sup>3</sup> ледяной уксусной кислоты разбавляют до 100 см<sup>3</sup> водой.

Ксиленоловый оранжевый, водный раствор 1 мг/см<sup>3</sup>.

Соль динатриевая этилендиамина-N, N, N', N' — тетрауксусной кислоты 2-водная (трилон Б) по ГОСТ 10652—73, раствор 0,05 моль/дм<sup>3</sup>; готовят следующим образом: 18,6 г трилона Б растворяют в воде при нагревании (если раствор мутный, его фильтруют), переводят в мерную колбу вместимостью 1 дм<sup>3</sup>, охлаждают и доводят до метки водой.

Цинк уксуснокислый по ГОСТ 5823—78, раствор 0,05 моль/дм<sup>3</sup>.

Цинк металлический гранулированный по ГОСТ 989—75.

Кислота соляная по ГОСТ 3118—77, разбавленная 1:1 и 1:5.

Цинк хлористый, раствор 0,05 моль/дм<sup>3</sup>: 1,6345 г металлического цинка помещают в стакан вместимостью 250 см<sup>3</sup> и растворяют при нагревании в соляной кислоте (1:5). Раствор переводят в фарфоровую чашку, выпаривают до небольшого объема на водяной бане. Добавление воды и выпаривание повторяют несколько раз. Затем раствор переводят в мерную колбу вместимостью 500 см<sup>3</sup> и доводят водой до метки.

Алюминий металлический по ГОСТ 11069—74, марки А-99.

Стандартный раствор алюминия, содержащий 1 мг/см<sup>3</sup> алюминия: 1,0 г металлического алюминия помещают в стакан вместимостью 250 см<sup>3</sup>, приливают 50 см<sup>3</sup> соляной кислоты (1:1), накрывают часовым стеклом и растворяют при умеренном нагревании. Раствор переводят в мерную колбу вместимостью 1 дм<sup>3</sup>, доводят водой до метки и перемешивают.

Устанавливают соотношение раствора трилона Б и раствора соли цинка (хлористого или уксуснокислого): в коническую колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup> приливают из бюретки 10 см<sup>3</sup> раствора трилона Б, добавляют 90 см<sup>3</sup> воды, 5 см<sup>3</sup> уксусной кислоты, 1 г уротропина и 0,5 см<sup>3</sup> раствора ксиленолового оранжевого и титруют раствором соли цинка до перехода желто-оранжевой окраски в фиолетово-красную.

Соотношение ( $K$ ) объемов растворов трилона Б и соли цинка вычисляют по формуле

$$K = \frac{V_1}{V_2},$$

где  $V_1$  — объем раствора трилона Б, взятый для титрования, см<sup>3</sup>;

$V_2$  — объем раствора соли цинка, израсходованный на титрование, см<sup>3</sup>.

Устанавливают концентрацию раствора трилона Б по алюминию: в коническую колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup> отбирают 10 см<sup>3</sup> стандартного раствора алюминия, приливают 2 см<sup>3</sup> раствора винной кислоты, разбавляют до 100 см<sup>3</sup> водой и нейтрализуют 25%-ным раствором гидроокиси натрия сначала по индикаторной бумаге конго до перехода окраски из синей в сиреневую, а затем по универсальной индикаторной бумаге до рН 4,0. Приливают 5 см<sup>3</sup> раствора уксусной кислоты, добавляют 1 г уротропина, приливают из бюретки 10 см<sup>3</sup> раствора трилона Б. Раствор нагревают и кипятят 5 мин. По охлаждении добавляют 0,5 см<sup>3</sup> раствора хлороформного оранжевого и титруют избыток трилона Б раствором соли цинка до перехода желто-оранжевой окраски в красно-фиолетовую, сохраняющуюся в течение 20—30 с.

Концентрацию раствора трилона Б (С) по алюминию в г/см<sup>3</sup> вычисляют по формуле

$$c = \frac{m}{(V_1 - V_2 \cdot K)},$$

где  $V_1$  — объем раствора трилона Б, добавленный к анализируемому раствору, см<sup>3</sup>;

$V_2$  — объем раствора соли цинка, израсходованный на титрование, см<sup>3</sup>;

$K$  — соотношение объемов растворов трилона Б и соли цинка;

$m$  — масса навески алюминия, г.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

### 3.2. Проведение анализа

Навеску анализируемой пробы массой 0,1 г помещают в никелевый тигель с 2—3 г гидроокиси натрия, нагревают на электроплитке до расплавления гидроокиси натрия. Затем переносят тигель в муфель, нагретый до 400°C, постепенно повышая температуру в муфеле до 700—800°C, и выдерживают при этой температуре до получения однородного плава. Плав выщелачивают 70—80 см<sup>3</sup> воды при нагревании. Раствор фильтруют через плотный бумажный фильтр (синяя лента); осадок на фильтре промывают 2—3 раза 3%-ным раствором гидроокиси натрия.

Осадок гидроокисей сохраняют для определения циркония по ГОСТ 25278.10—82.

Фильтрат и промывные воды собирают в коническую колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup>, общий объем их не должен превышать 100 см<sup>3</sup>. Если проба содержит вольфрам, приливают 4 см<sup>3</sup> винной кислоты и нейтрализуют фильтрат соляной кислотой по бумаге конго до перехода окраски бумаги из красной в сиреневую, а затем по универсальной индикаторной бумаге до рН 4,0. Приливают 5 см<sup>3</sup> уксусной кислоты, добавляют 1 г уротропина, приливают из бюретки точно отмеренный объем трилона Б в коли-



честве, превышающем эквивалентное по алюминию на 2—3 см<sup>3</sup>. Раствор нагревают и кипятят 5 мин. По охлаждении добавляют 1 см<sup>3</sup> перекиси водорода (если в пробе есть молибден) и оставляют стоять 3—5 мин для количественного разрушения комплексоната молибдена, затем приливают 0,5 см<sup>3</sup> раствора ксиленолового оранжевого и титруют избыток трилона Б раствором соли цинка до перехода желто-оранжевой окраски в красно-фиолетовую, сохраняющуюся в течение 20—30 с.

### 3.3. Обработка результатов

3.3.1. Массовую долю алюминия ( $X$ ) в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{c(V_1 - V_2 \cdot K) \cdot 100}{m},$$

где  $c$  — концентрация раствора трилона Б по алюминию, г/см<sup>3</sup>;

$V_1$  — объем раствора трилона Б, добавленный к анализируемому раствору, см<sup>3</sup>;

$V_2$  — объем раствора соли цинка, израсходованный на титрование, см<sup>3</sup>;

$K$  — соотношение объемов растворов трилона Б и соли цинка;

$m$  — масса навески анализируемой пробы, г.

3.3.2. Расхождения между результатами двух параллельных определений и результатами двух анализов не должны превышать значений допускаемых расхождений, приведенных в табл. 3.

Таблица 3

Массовая доля алюминия, %	Допускаемые расхождения, %
5,0	0,3
10,0	0,6
20,0	1,1

3.3.1, 3.3.2. (Измененная редакция, Изм. № 1).

## 4. КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ АЛЮМИНИЯ В БИНАРНЫХ СПЛАВАХ ЦИРКОНИЙ—АЛЮМИНИЙ

Метод основан на последовательном комплексонометрическом титровании циркония и алюминия в одном растворе. Определение циркония проводят прямым титрованием в сернокислом 0,5 моль/дм<sup>3</sup> растворе в присутствии сернокислого аммония с индикатором ксиленоловым оранжевым. Алюминий определяют в том же растворе обратным титрованием избытка трилона Б раст-

вором соли цинка при рН 5,5 с индикатором ксиленоловым оранжевым.

#### 4.1. Аппаратура, реактивы и растворы

Плитка электрическая.

Баня водяная.

Весы аналитические.

Весы технические.

Колбы конические вместимостью 250 см<sup>3</sup>.

Колбы мерные вместимостью 500 и 1000 см<sup>3</sup>.

Пипетки без деления на 5 и 10 см<sup>3</sup>.

Пипетки с делениями на 5 и 10 см<sup>3</sup>.

Мензурки мерные вместимостью 25, 50 и 100 см<sup>3</sup>.

Бюретки вместимостью 10 и 25 см<sup>3</sup>.

Стаканы стеклянные химические вместимостью 250 см<sup>3</sup>.

Чашка фарфоровая вместимостью 200 см<sup>3</sup>.

Стекла часовые.

Бумага индикаторная конго.

Бумага индикаторная универсальная.

Кислота серная по ГОСТ 4204—77.

Аммоний серноокислый по ГОСТ 3769—78, раствор 20 г/дм<sup>3</sup>.

Калий азотнокислый по ГОСТ 4217—77.

Аммиак по ГОСТ 3760—79, разбавленный 1:1.

Уротропин по ГОСТ 1381—73.

Кислота уксусная по ГОСТ 61—75, раствор 1 моль/дм<sup>3</sup>: 5,6 см<sup>3</sup> ледяной уксусной кислоты разбавляют до 100 см<sup>3</sup> водой.

Ксиленоловый оранжевый, индикаторная смесь: 0,2 г ксиленолового оранжевого растирают в ступке с 20 г азотнокислого калия.

Соль динатриевая этилендиамин — N, N, N', N' — тетрауксусной кислоты, 2-водная (трилон Б) по ГОСТ 10652—73, раствор 0,05 моль/дм<sup>3</sup>; готовят следующим образом: 18,6 г трилона Б растворяют в воде при нагревании (если раствор мутный, его фильтруют); переводят в мерную колбу вместимостью 1 дм<sup>3</sup>, охлаждают и доводят до метки водой.

Цинк металлический гранулированный.

Кислота соляная по ГОСТ 3118—77, разбавленная 1:1 и 1:5.

Цинк хлористый, раствор 0,05 моль/дм<sup>3</sup>: 1,6345 г металлического цинка помещают в стакан вместимостью 250 см<sup>3</sup> и растворяют при нагревании в соляной кислоте (1:5). Раствор переводят в фарфоровую чашку, выпаривают до небольшого объема на водяной бане. Добавляют воды и выпаривание повторяют несколько раз. Затем раствор переводят в мерную колбу вместимостью 500 см<sup>3</sup> и доводят водой до метки.

Алюминий металлический по ГОСТ 11069—74, марки А-99.

Стандартный раствор алюминия, содержащий 1 мг/см<sup>3</sup> алюминия: 1,0 г металлического алюминия помещают в стакан

вместимостью 250 см<sup>3</sup>, приливают 50 см<sup>3</sup> соляной кислоты (1:1), накрывают часовым стеклом и растворяют при умеренном нагревании. Раствор переводят в мерную колбу вместимостью 1 дм<sup>3</sup>, доводят водой до метки и перемешивают.

Устанавливают соотношение объемов растворов трилона Б и хлористого цинка: в коническую колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup> приливают из бюретки 10 см<sup>3</sup> раствора трилона Б, добавляют 90 см<sup>3</sup> воды, 5 см<sup>3</sup> уксусной кислоты, 1 г уротропина и 0,5 см<sup>3</sup> раствора ксиленолового оранжевого; титруют раствором соли цинка до перехода желто-оранжевой окраски в фиолетово-красную.

Соотношение ( $K$ ) объемов растворов трилона Б и хлористого цинка вычисляют по формуле

$$K = \frac{V_1}{V_2},$$

где  $V_1$  — объем раствора трилона Б, взятый для титрования, см<sup>3</sup>;  
 $V_2$  — объем раствора хлористого цинка, израсходованный на титрование, см<sup>3</sup>.

Устанавливают концентрацию раствора трилона Б по алюминию в коническую колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup> отбирают 10 см<sup>3</sup> стандартного раствора алюминия, разбавляют водой до 100 см<sup>3</sup>, нейтрализуют раствором аммиака, сначала по бумаге конго до перехода окраски из синей в сиреневую, а затем по универсальной индикаторной бумаге до рН 4,0. Приливают 5 см<sup>3</sup> раствора уксусной кислоты, добавляют 1 г уротропина, приливают из бюретки 10 см<sup>3</sup> раствора трилона Б. Раствор нагревают и кипятят 5 мин. По охлаждении добавляют около 0,1 г индикаторной смеси и титруют избыток трилона Б раствором хлористого цинка до перехода желто-оранжевой окраски в красно-фиолетовую, сохраняющуюся в течение 20—30 с.

Концентрацию раствора трилона Б ( $c$ ) по алюминию в г/см<sup>3</sup> вычисляют по формуле

$$c = \frac{M}{(V_1 - V_2 \cdot K)},$$

где  $V_1$  — объем раствора трилона Б, добавленный к анализируемому раствору, см<sup>3</sup>;

$V_2$  — объем раствора хлористого цинка, израсходованный на титрование, см<sup>3</sup>;

$K$  — соотношение объемов растворов трилона Б и соли цинка;

$m$  — масса навески алюминия, г.

#### 4.2. Проведение анализа

Навеску анализируемой пробы массой 0,1 г помещают в коническую колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup> и растворяют при нагрева-

нии в 2,5 см<sup>3</sup> концентрированной серной кислоты при постоянном перемешивании. По растворении сплава раствор охлаждают, приливают 100 см<sup>3</sup> раствора сернокислого аммония, снова нагревают до кипения и кипятят в течение 3 мин. В горячий раствор добавляют около 0,1 г индикаторной смеси ксиленолового оранжевого и титруют цирконий раствором трилона Б до перехода ярко-малиновой окраски в желтую.

Раствор охлаждают, нейтрализуют раствором аммиака сначала по бумаге конго до перехода окраски бумаги из синей в сиреневую, а затем по универсальной индикаторной бумаге до рН 4,0, добавляют 5 см<sup>3</sup> раствора уксусной кислоты, 1 г уро-тропина, приливают из бюретки точно отмеренный объем раствора трилона Б в количестве, превышающем эквивалентное по алюминию на 2—3 см<sup>3</sup>. Раствор нагревают и кипятят 5 мин. По охлаждению добавляют около 0,1 г индикаторной смеси ксиленолового оранжевого и титруют избыток трилона Б раствором хлористого цинка до перехода оранжево-желтой окраски в красно-фиолетовую, сохраняющуюся в течение 20—30 с.

#### 4.3. Обработка результатов

4.3.1. Массовую долю алюминия ( $X_2$ ) в процентах вычисляют по формуле

$$X_2 = \frac{c(V_1 - V_2 \cdot K) \cdot 100}{m},$$

где  $c$  — концентрация раствора трилона Б по алюминию, г/см<sup>3</sup>;

$V_1$  — объем раствора трилона Б, добавленный к анализируемому раствору, см<sup>3</sup>;

$V_2$  — объем раствора хлористого цинка, израсходованный на титрование, см<sup>3</sup>;

$K$  — соотношение объемов растворов трилона Б и соли цинка;

$m$  — масса навески анализируемой пробы, г.

4.3.2. Расхождения между результатами двух параллельных определений и результатами двух анализов не должны превышать значений допускаемых расхождений, приведенных в табл. 4.

Таблица 4

Массовая доля алюминия, %	Допускаемые расхождения, %
10,0	0,4
15,0	0,5
20,0	0,6

4.3.1, 4.3.2. (Измененная редакция, Изм. № 1).

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

## 1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством цветной металлургии СССР

## ИСПОЛНИТЕЛИ

Ю. А. Карпов, Е. Г. Намврину, В. Г. Мискарьянц, Г. Н. Андрианова, Е. С. Данилин, М. А. Десяткова, Л. И. Кирсанова, Т. М. Малютина, Е. Ф. Маркова, В. М. Михайлов, Л. А. Никитина, Л. Г. Обручкова, Н. А. Разницина, Н. А. Суворова, Л. Н. Филимонов

## 2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 26.05.82 № 2120.

3. Срок проверки — 1993 г.  
Периодичность проверки — 5 лет.

## 4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ.

## 5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 61—75	2.1, 3.1
ГОСТ 1381—73	3.1, 4.1
ГОСТ 3118—77	2.1, 3.1
ГОСТ 3760—79	4.1
ГОСТ 3769—78	4.1
ГОСТ 4204—77	4.1
ГОСТ 4217—77	4.1
ГОСТ 4328—77	2.1, 3.1
ГОСТ 5817—77	2.1, 3.1
ГОСТ 5823—78	2.1, 3.1
ГОСТ 10652—73	2.1, 4.1
ГОСТ 10929—76	2.1
ГОСТ 11069—74	2.1, 3.1, 4.1
ГОСТ 25278.10—82	3.2
ГОСТ 26473.0—85	1.1

6. Срок действия стандарта продлен до 01.07.93 Постановлением Госстандарта СССР от 29.10.87 № 4096

7. ПЕРЕИЗДАНИЕ (ноябрь 1988 г.) с Изменением № 1, утвержденным в октябре 1987 г. (ИУС 1—88).

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

ГОСТ 25278.1—82	Сплавы и лигатуры редких металлов. Методы определения алюминия . . . . .	1
ГОСТ 25278.2—82	Сплавы и лигатуры редких металлов. Метод определения ванадия . . . . .	13
ГОСТ 25278.3—82	Сплавы и лигатуры редких металлов. Метод определения гафния . . . . .	18
ГОСТ 25278.4—82	Сплавы и лигатуры редких металлов. Методы определения иттрия . . . . .	23
ГОСТ 25278.5—82	Сплавы и лигатуры редких металлов. Метод определения кобальта . . . . .	28
ГОСТ 25278.6—82	Сплавы и лигатуры редких металлов. Методы определения молибдена . . . . .	32
ГОСТ 25278.7—82	Сплавы и лигатуры редких металлов. Методы определения ниобия . . . . .	44
ГОСТ 25278.8—82	Сплавы и лигатуры редких металлов. Метод определения самария . . . . .	52
ГОСТ 25278.9—82	Сплавы и лигатуры редких металлов. Методы определения титана . . . . .	56
ГОСТ 25278.10—82	Сплавы и лигатуры редких металлов. Методы определения циркония . . . . .	63
ГОСТ 25278.11—82	Сплавы и лигатуры редких металлов. Спектральный метод определения кремния, железа, алюминия, титана и кальция в сплавах на основе ниобия . . . . .	87
ГОСТ 25278.12—82	Сплавы и лигатуры редких металлов. Спектральный метод определения кремния, железа, алюминия, марганца и хрома в сплавах на основе ванадия . . . . .	93

Редактор *Р. С. Федорова*  
 Технический редактор *Э. В. Митяй*  
 Корректор *М. М. Герасименко*

Сдано в наб. 14.10.88 Подп. в печ. 20.12.88 6,25 усл. п. л. 6,375 усл. кр.-отт. 6,12 уч.-изд. л.  
 Тираж 4000 Цена 30 коп.

---

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП,  
 Новопресненский пер., д. 3.  
 Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул. Даряус и Гирено, 39. Зак. 2823.