



**ОГНЕУПОРЫ**

**И ОГНЕУПОРНЫЕ  
ИЗДЕЛИЯ**





ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ  
СОЮЗА ССР

ОГНЕУПОРЫ  
И ОГНЕУПОРНЫЕ  
ИЗДЕЛИЯ

*Издание официальное*

ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ  
Москва — 1975

## ОТ ИЗДАТЕЛЬСТВА

Сборник «Огнеупоры и огнеупорные изделия» содержит стандарты, утвержденные до 1 декабря 1974 г.

В стандарты внесены все изменения, принятые до указанного срока. Около номера стандарта, в который внесено изменение, стоит знак \*.

Текущая информация о вновь утвержденных и пересмотренных стандартах, а также о принятых к ним изменениях публикуется в выпускаемом ежемесячно «Информационном указателе стандартов».

**МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ ОГНЕУПОРНЫЕ**

Методы химического анализа корундовых,  
высокоглиноземистых огнеупорных материалов  
и изделий из них

Refractory materials and products. Methods of chemical  
analysis of corundum. high — alumina refractory  
materials and products

**ГОСТ****2642.2—71**

Взамен  
ГОСТ 2642—60  
в части разд. III

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР  
от 12/XI 1971 г. № 1864 срок введения установлен

с 1/1 1973 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на корундовые, высокоглиноземистые огнеупорные материалы и изделия из них и устанавливает методы химического анализа.

**1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

1.1. Общие требования к методам анализа — по ГОСТ 2642.0—71.

**2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕРИ ПРИ ПРОКАЛИВАНИИ**

Определение потери при прокаливании производят, как указано в разд. 3 ГОСТ 2642.1—71.

**3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДВУОКСИ КРЕМНИЯ**

3.1. Весовой метод

3.1.1. *Сущность метода*

Метод основан на разложении пробы сплавлением с пироксернокислым калием. Кремниевую кислоту обезвоживают в солянокислой среде. Массу ее находят после отгонки в виде четырехфтористого кремния.

3.1.2. *Реактивы и растворы*

Калий пироксернокислый по ГОСТ 7172—65.

Кислота соляная по ГОСТ 3118—67 и разбавленная 1 : 1.

Кислота серная по ГОСТ 4204—66.

Кислота фтористоводородная по ГОСТ 10484—73, 40%-ный раствор.

Натрий углекислый безводный по ГОСТ 83—63.

Серебро азотнокислое по ГОСТ 1277—63, 1%-ный раствор.

Тигли платиновые по ГОСТ 6563—58.

### 3.1.3. Проведение анализа

Навеску пробы 0,5 г помещают в платиновый тигель № 9 или 10, смешивают с 7—10 г пиросерникового калия и осторожно сплавляют в муфельной печи в течение 30 мин, постепенно повышая температуру до 850—900° С.

Остывший сплав переводят горячей водой в стакан, приливают 30 мл концентрированной соляной кислоты и нагревают до полного растворения сплава.

Если на дне стакана остаются несплавленные частички пробы, что может быть в случае анализа высокоглиноземистых материалов, раствор фильтруют. Остаток на фильтре промывают 3—4 раза горячей водой, переносят с фильтром в платиновый тигель. Фильтр сжигают, а остаток смешивают с 2—3 г углекислого натрия и сплавляют.

Полученный сплав растворяют в соляной кислоте, разбавленной 1 : 1, и присоединяют к первому фильтрату.

Раствор пробы переводят в фарфоровую чашку и выпаривают на кипящей водяной бане досуха. Остаток высушивают до полного удаления соляной кислоты (по запаху). Образовавшиеся комочки осторожно растирают стеклянной палочкой с пестиком. Чашку выдерживают еще 1 ч на водяной бане, затем снимают, охлаждают, приливают 30 мл концентрированной соляной кислоты и выдерживают 10 мин, после чего приливают 80—100 мл горячей воды, перемешивают и фильтруют через фильтр «белая лента» диаметром 9 см. Осадок на фильтре промывают горячей водой до удаления ионов хлора (отсутствие реакции с 1%-ным раствором азотнокислого серебра). Фильтрат с промывными водами переводят в ту же фарфоровую чашку, ставят на водяную баню и вторично выпаривают досуха. Чашку с сухим остатком выдерживают в сушильном шкафу при 115—117° С в течение 1 ч.

После охлаждения сухой остаток в чашке смачивают 10—15 мл концентрированной соляной кислоты, выдерживают 10 мин, добавляют 40—50 мл горячей воды и отфильтровывают осадок кремниевой кислоты на другой фильтр «белая лента» диаметром 9 см. Частички осадка, прилипшие к чашке, переносят количественно на фильтр при помощи увлажненного кусочка фильтра. Осадок на фильтре промывают несколько раз горячей соляной кислотой, разбавленной 5 : 95, а затем горячей водой до полного исчезновения ионов хлора в промывной воде (отсутствие реакции с 1%-ным раствором азотнокислого серебра).

Фильтры с отмытыми осадками кремниевой кислоты помещают в прокаленный платиновый тигель, осторожно высушивают, озоляют, не допуская воспламенения фильтров, затем осадок прокаливают при  $1000^{\circ}\text{C}$  в течение 1 ч, охлаждают в эксикаторе и взвешивают. Прокаливание повторяют по 10 мин до получения постоянной массы. Прокаленный осадок смачивают несколькими каплями воды, прибавляют 0,5 мл концентрированной серной кислоты и 8—10 мл 40%-ной фтористоводородной кислоты. Содержимое тигля выпаривают досуха на закрытой электроплитке или на песчаной бане. Для полного удаления серной кислоты и разложения сернокислых солей тигель с остатком прокаливают при  $1000\text{—}1100^{\circ}\text{C}$  в течение 15 мин, охлаждают в эксикаторе и взвешивают. Остаток в тигле сплавляют с 2—3 г пиросульфата калия. Остывший сплав растворяют в соляной кислоте, присоединяют к объединенному фильтрату, полученному после двукратного выделения кремниевой кислоты. Весь фильтрат переводят в мерную колбу вместимостью 250 мл и используют для определения содержания оксидов железа, алюминия и двуокиси титана (раствор I).

### 3.1.4. Подсчет результатов анализа

3.1.4.1. Содержание двуокиси кремния (X) в процентах вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(g - g_1) \cdot 100}{G},$$

где

$g$  — масса тигля с осадком двуокиси кремния до обработки фтористоводородной кислотой в г;

$g_1$  — масса тигля с остатком после обработки фтористоводородной кислотой в г;

$G$  — навеска пробы в г.

3.1.4.2. Допускаемые расхождения между крайними результатами анализа не должны превышать:

0,20 абс. % — при содержании кремния до 10 %;

0,40 абс. % — при содержании кремния от 10 до 40 %.

Весовой метод определения содержания двуокиси кремния является арбитражным.

3.2. Фотоколориметрический метод (при содержании кремния от 10 до 40 %)

### 3.2.1. Сущность метода

Метод основан на измерении оптической плотности окраски восстановленного аскорбиновой кислотой синего кремнемолибденового комплекса.

### 3.2.2. Аппаратура, реактивы и растворы

Применяемая аппаратура, реактивы и растворы указаны в п. 4.2.2 ГОСТ 2642.1—71.

### 3.2.3. Проведение анализа

Навеску пробы 0,1 г сплавляют в платиновом тигле с 3—5 г смеси углекислого натрия и буры в течение 10—15 мин в муфельной печи при 900—1000°С. Далее анализ проводят, как указано в п. 4.2.3 ГОСТ 2642.1—71. В качестве раствора сравнения используют раствор кремнемолибденового комплекса, полученный из 4 мл стандартного раствора двуокиси кремния в условиях проведения анализа.

#### Построение калибровочного графика

В мерные колбы вместимостью по 100 мл отбирают 5,0; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0 мл стандартного раствора двуокиси кремния, если содержание двуокиси кремния в материалах не превышает 25%. Во все колбы прибавляют по 50 мл 0,25 н раствора серной кислоты, по 10 мл 5%-ного раствора молибдата аммония и оставляют на 15—20 мин. После этого прибавляют по 5 мл восстановительной смеси и через 30 мин измеряют оптическую плотность растворов на фотоэлектроколориметре с красным светофильтром в кювете с толщиной слоя 10 мм. В качестве раствора сравнения используют раствор кремнемолибденового комплекса, полученный из 4 мл стандартного раствора двуокиси кремния в условиях проведения анализа.

Если содержание двуокиси кремния в пробе превышает 25%, то калибровочный график строят, как указано в п. 4.2.3 ГОСТ 2642.1—71.

#### 3.2.4. Подсчет результатов анализа

Содержание двуокиси кремния вычисляют, как указано в п. 4.2.4 ГОСТ 2642.1—71.

3.2.5. Допускаемые расхождения между крайними результатами анализа не должны превышать:

0,20 абс. % — при содержании кремния до 10%;

0,40 абс. % — при содержании кремния св. 10%.

### 4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СУММЫ ОКСИДЕЙ ЖЕЛЕЗА, АЛЮМИНИЯ И ДВУОКИСИ ТИТАНА

Для определения содержания суммы оксидов железа, алюминия и двуокиси титана берут аликвотную часть раствора I, равную 100 мл. Далее анализ проводят, как указано в разд. 5 ГОСТ 2642.1—71.

Раствор, полученный после отделения суммы полуторных оксидов (раствор II), используют для определения содержания оксидов кальция и магния.

Раствор, полученный после сплавления прокаленной суммы полуторных оксидов (раствор III), переводят в мерную колбу вместимостью 200 мл и в дальнейшем используют для фотоколориметрического определения содержания железа и титана.

## 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДВУОКСИ ТИТАНА

Для определения содержания двуокиси титана берут аликвотную часть раствора III, равную 100 мл. Далее анализ проводят, как указано в разд. 7 ГОСТ 2642.1—71.

## 6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОКСИ ЖЕЛЕЗА

Для определения содержания окиси железа берут аликвотную часть раствора III. Далее анализ проводят, как указано в разд. 6 ГОСТ 2642.1—71.

Допускаемые расхождения результатов анализа не должны превышать:

- 0,05 абс. % — при содержании железа до 0,5 %;
- 0,10 абс. % — при содержании железа св. 0,5 %.

## 7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОКСИ АЛЮМИНИЯ

Содержание окиси алюминия определяют, как указано в разд. 9 ГОСТ 2642.1—71.

## 8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОКСИ КАЛЬЦИЯ

Для определения содержания окиси кальция берут аликвотную часть раствора II. Далее анализ проводят, как указано в п. 9.2 ГОСТ 2642.1—71.

## 9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОКСИ МАГНИЯ

Для определения содержания окиси магния берут аликвотную часть раствора II, после отделения кальция. Далее анализ проводят, как указано в п. 10.1 ГОСТ 2642.1—71.

## 10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОКСИЕЙ НАТРИЯ И КАЛИЯ

Содержание окисей натрия и калия определяют, как указано в п. 11.1 ГОСТ 2642.1—71.

## 11. КОМПЛЕКСОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ОКСИЕЙ КАЛЬЦИЯ И МАГНИЯ

(метод соответствует рекомендации СЭВ по стандартизации РС 996—67)

### 11.1. Сущность метода

Метод основан на комплексометрическом титровании кальция и магния после отделения полуторных окислов. Содержание окиси кальция определяют прямым титрованием с индикатором



флуорексоном при рН 12. Содержание окиси магния определяют по разности после титрования суммы окисей кальция и магния с индикатором тимолфталексоном при рН 10.

#### 11.2. Реактивы и растворы

Натрий углекислый безводный по ГОСТ 83—63.

Калий углекислый по ГОСТ 4221—65.

Натрий тетраборнокислый (бура) по ГОСТ 4199—66.

Смесь для сплавления, состоящая из равных частей углекислого натрия, безводной буры и углекислого калия.

Аммиак водный по ГОСТ 3760—64 и разбавленный 1 : 1.

Аммоний хлористый по ГОСТ 3773—72.

Уротропин фармакопейный, 30 и 1%-ные растворы.

Тимолфталексон (индикатор); готовят с хлористым калием в соотношении 0,1 : 100.

Трилон Б (комплексон III, двунариевая соль этилендиамин-тетрауксусной кислоты) по ГОСТ 10652—73, 0,05 н раствор.

#### 11.3. Проведение анализа

11.3.1. Навеску пробы 0,25 г помещают в платиновый тигель, смешивают с 4 г смеси для сплавления и сплавляют в течение 1 ч при 1000°С. Тигель охлаждают, переносят в стакан и выщелачивают водой при нагревании. Осадок гидроокиси железа, титана, марганца, а также основные соли кальция и магния отфильтровывают на фильтр, промывают несколько раз горячей водой и растворяют соляной кислотой. Полученный раствор нейтрализуют аммиаком до слабого помутнения, растворяют муть добавлением соляной кислоты, прибавляют 2 г хлористого аммония, нагревают почти до кипения и осаждают гидроокиси 15 мл 30%-ного раствора уротропина. Раствор отфильтровывают, собирая в мерную колбу вместимостью 250 мл. Осадок промывают несколько раз 1%-ным раствором уротропина. Фильтрат в мерной колбе охлаждают, доводят до метки водой и перемешивают (раствор IV).

11.3.2. Для определения содержания окиси кальция отбирают 100 мл раствора IV, помещают в коническую колбу вместимостью 300 мл, разбавляют водой до 150 мл, вводят несколько капель индикатора малахитового зеленого и прибавляют 20%-ный раствор едкого кали до обесцвечивания раствора, затем добавляют еще 5,0—6,0 мл раствора едкого кали (рН 12,0—13,0), 0,10—0,15 г сухой индикаторной смеси и титруют раствором трилона Б до перехода окраски раствора из зелено-голубой в фиолетовую.

11.3.3. Для определения содержания окиси магния отбирают 100 мл раствора IV в коническую колбу вместимостью 300 мл, разбавляют водой до 150 мл, приливают 10—15 мл аммиачного буферного раствора, 0,10—0,15 г индикаторной смеси и титруют раствором трилона Б до перехода окраски раствора из голубой в бесцветную (при применении индикатора тимолфталексона).

## 11.4. Подсчет результатов анализа

11.4.1. Содержание окиси кальция ( $X_1$ ) в процентах вычисляют по формуле:

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

где

$V$  — объем раствора трилона Б, израсходованный на титрование, в мл;

$T$  — титр раствора трилона Б, выраженный в граммах окиси кальция;

$G$  — навеска пробы в г.

11.4.2. Содержание окиси магния ( $X_2$ ) в процентах вычисляют по формуле:

$$X_2 = \frac{(V_0 - V) \cdot T \cdot 100}{G},$$

где

$V_0$  — объем раствора трилона Б, израсходованный на титрование суммы окислов кальция и магния, в мл;

$V$  — объем раствора трилона Б, израсходованный на титрование окиси кальция, в мл;

$T$  — титр раствора трилона Б, выраженный в граммах окиси магния;

$G$  — навеска пробы, взятая для титрования, в г.

---

**Замена**

ГОСТ 3773—72 введен взамен ГОСТ 3772—66.  
 ГОСТ 10484—73 введен взамен ГОСТ 10484—63.  
 ГОСТ 10652—73 введен взамен ГОСТ 10652—63.

---

**Огнеупоры и огнеупорные изделия**

**Редактор С. Г. Вилькина**

**Переплет художника А. М. Поташева**

**Технический редактор В. Н. Малькова**

**Корректоры Г. М. Фролова и Т. А. Камнева**

---

Сдано в набор 29.03.74-

Формат издания 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>

Тир. 40 000 (2-й завод 20 001—40 000)

Бумага тип. № 3

42 п. л.

Изд. № 3638/02

Подп. в печ. 27.01.75

36,5 уч.-изд. л.

Цена 1 р. 94 к.

---

Издательство стандартов. Москва, Д-22, Новопресненский пер., 3

---

Великолукская городская типография управления издательств, полиграфии и книжной торговли Псковского облисполкома, г. Великие Луки, Половская, 13. Зак. 505