



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР

---

**НИКЕЛЬ, СПЛАВЫ НИКЕЛЕВЫЕ  
И МЕДНО-НИКЕЛЕВЫЕ**

**МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТИТАНА**

**ГОСТ 6689.21—92**

**Издание официальное**

**Б3 5—92/646**

**ГОССТАНДАРТ РОССИИ  
Москва**

УДК 669.245:543.06:006.354

Группа В59

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

НИКЕЛЬ, СПЛАВЫ НИКЕЛЕВЫЕ  
И МЕДНО-НИКЕЛЕВЫЕ

ГОСТ

Методы определения титана

6689.21—92

Nickel, nickel and copper-nickel alloys.  
Methods for the determination of titanium

ОКСТУ 1709

Дата введения 01.01.93

Настоящий стандарт устанавливает фотометрические и атомно-абсорбционные методы определения титана (при массовой доле титана от 0,05 до 0,4%) в медно-никелевых сплавах по ГОСТ 492.

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Общие требования к методу анализа - по ГОСТ 25086 с дополнением по разд. I ГОСТ 6689.1.

2. ФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
ТИТАНА С ПЕРЕКИСЬЮ ВОДОРОДА

2.1. Сущность метода

Метод основан на образовании титаном в сернокислой среде с перекисью водорода желто-оранжевого комплекса и измерения оптической плотности полученного раствора.

2.2. Аппаратура, реактивы и растворы

Фотоэлектролориметр или спектрофотометр.

Кислота азотная по ГОСТ 4461, разбавленная 1:1.

Кислота серная по ГОСТ 4204, разбавленная 1:1 и 1:4.

Кислота фтористоводородная по ГОСТ 10484

Кислота ортофосфорная по ГОСТ 6552.

Водорода перекись по ГОСТ 10929.

Титан металлический с содержанием титана не менее 99,5%.

Издание официальное

© Издательство стандартов, 1992

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен.  
тиражирован и распространен без разрешения Госстандарта России

**Калий-титан фтористый.****Стандартный раствор титана А**

Из металлического титана раствор готовят: 0,2 г титана растворяют при нагревании в 100 см<sup>3</sup> серной кислоты (1:4). Затем при кипячении окисляют титан, прибавляя по каплям азотную кислоту до обесцвечивания раствора. Раствор кипятят 2—3 мин, охлаждают, переносят в мерную колбу вместимостью 500 см<sup>3</sup> и доливают до метки водой.

1 см<sup>3</sup> раствора содержит 0,0004 г титана.

Из фтористого калия-титана раствор готовят: 1,002 г препарата помещают в платиновую чашку, растворяют в 10 см<sup>3</sup> серной кислоты (1:1) и упаривают до получения влажного остатка, который растворяют в 50 см<sup>3</sup> серной кислоты (1:4). Раствор переносят в мерную колбу вместимостью 500 см<sup>3</sup>, добавляют 50 см<sup>3</sup> серной кислоты (1:4) и доливают водой до метки.

1 см<sup>3</sup> раствора А содержит 0,0004 г титана

**2.3. Проведение анализа**

2.3.1 Навеску сплава массой 0,5 г помещают в платиновую чашку, добавляют 10 см<sup>3</sup> азотной и 1 см<sup>3</sup> фтористоводородной кислоты и растворяют при нагревании. К раствору добавляют 20 см<sup>3</sup> серной кислоты (1:1) и упаривают до появления белого дыма серной кислоты. После охлаждения остаток растворяют в воде, переносят в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, прибавляют 5 см<sup>3</sup> ортофосфорной кислоты, 1 см<sup>3</sup> перекиси водорода, доливают до метки водой, перемешивают и измеряют оптическую плотность раствора на фотозлектроколориметре с синим светофильтром или на спектрофотометре при 410 нм в кювете с толщиной поглощающего свет слоя 1 см. Раствором сравнения служит тот же раствор, но без добавления перекиси водорода.

**2.3.2. Построение градуировочного графика**

В мерные колбы вместимостью по 100 см<sup>3</sup> добавляют 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 и 6,0 см<sup>3</sup> стандартного раствора титана, 25 см<sup>3</sup> серной кислоты (1:4), 5 см<sup>3</sup> ортофосфорной кислоты, 1 см<sup>3</sup> перекиси водорода и доливают до метки водой. Далее поступают, как указано в п. 2.3.1.

**2.4 Обработка результатов**

2.4.1. Массовую долю титана (*X*) в процентах вычисляют по формуле

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

где *m*<sub>1</sub> — масса титана, найденная по градуировочному графику, г;

*m* — масса навески, г.

### **С. 3 ГОСТ 6689.21-92**

2.4.2. Расхождения результатов трех параллельных определений  $d$  (показатель сходимости) и результатов двух анализов  $D$  (показатель воспроизводимости) не должны превышать значений допускаемых расхождений, приведенных в таблице.

| Массовая доля титана, % | Допускаемые расхождения, % |      |
|-------------------------|----------------------------|------|
|                         | $d$                        | $D$  |
| От 0,05 до 0,2 включ.   | 0,01                       | 0,01 |
| Св. 0,2 > 0,4 >         | 0,02                       | 0,03 |

2.4.3 Контроль точности результатов анализа проводят по Государственным стандартным образцам (ГСО) или по отраслевым стандартным образцам (ОСО), или по стандартным образцам предприятия (СОП) медно-никелевых сплавов, утвержденных по ГОСТ 8.315, или методом добавки, или сопоставлением результатов, полученных атомно-абсорбционным методом, в соответствии с ГОСТ 25086.

### **3. ФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТИТАНА С ДИАНТИПИРИЛМЕТАНОМ**

#### **3.1. Сущность метода**

Метод основан на образовании титаном комплекса с диантипирилметаном, окрашенного в золотисто-желтый цвет, и измерении оптической плотности полученного раствора.

#### **3.2. Аппаратура, реактивы и растворы**

Фотоэлектроколориметр или спектрофотометр.

Кислота азотная по ГОСТ 4461

Кислота серная по ГОСТ 4204, разбавленная 1:1.

Кислота соляная по ГОСТ 3118 и разбавленная 1:1.

Кислота фтористоводородная по ГОСТ 10484.

Кислота аскорбиновая, раствор 100 г/дм<sup>3</sup>.

Натрий уксуснокислый по ГОСТ 199, раствор 500 г/дм<sup>3</sup>.

Диантипирилметан, раствор 10 г/дм<sup>3</sup>: 10 г реактива растворяют в 200 см<sup>3</sup> воды, добавляют 80 см<sup>3</sup> соляной кислоты (концентрированной), раствор охлаждают, переносят в мерную колбу вместимостью 1 л делят до метки водой и перемешивают.

Титан металлический с содержанием не менее 99,5% титана.

Калий-титан фтористый.

Стандартный раствор титана А готовят, как указано в п. 2.2.

Стандартный раствор титана Б: 5 см<sup>3</sup> раствора А помещают в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, доливают до метки водой и перемешивают, готовят в день применения.

1 см<sup>3</sup> раствора Б содержит 0,00002 г титана.

### 3.3. Проведение анализа

3.3.1. Навеску массой 5 г помещают в платиновую чашку, добавляют 15 см<sup>3</sup> азотной кислоты (1:1), 2 см<sup>3</sup> фтористоводородной кислоты и растворяют при нагревании. Затем добавляют 10 см<sup>3</sup> серной кислоты (1:1) и раствор выпаривают до начала выделения белого дыма серной кислоты. По охлаждении ополаскивают стенки чашки водой и вновь выпаривают до начала выделения белого дыма серной кислоты. По охлаждении остаток растворяют в воде, раствор переносят в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, доливают до метки водой и перемешивают.

В зависимости от массовой доли титана отбирают аликвотную часть раствора — 10 см<sup>3</sup> (от 0,05 до 0,1%) и 5 см<sup>3</sup> (от 0,1 до 0,4%) в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, добавляют 10 см<sup>3</sup> воды и устанавливают pH=7—8 раствором уксусно-кислого натрия по универсальной индикаторной бумажке. Затем добавляют 10 см<sup>3</sup> соляной кислоты (1:1), 2,5 см<sup>3</sup> аскорбиновой кислоты, 25 см<sup>3</sup> диантнипириметана, доливают водой до метки и перемешивают. Через 40—50 мин измеряют оптическую плотность раствора на фотозлектроколориметре, с синим светофильтром ( $\lambda_{\text{eff}}=400 \text{ нм}$ ) или на спектрофотометре при 365 нм в кювете с толщиной поглощающего слоя 2 см. В качестве раствора сравнения применяют такой же раствор, но без добавления диантнипириметана.

### 3.3.2. Построение градуировочного графика

В мерные колбы вместимостью по 100 см<sup>3</sup> помещают 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 и 5,0 см<sup>3</sup> стандартного раствора Б титана, добавляют по 10 см<sup>3</sup> воды и устанавливают pH=7—8 раствором уксусно-кислого натрия и далее поступают, как указано в п. 3.3.1.

Раствором сравнения служит раствор, не содержащий титана

### 3.4. Обработка результатов

3.4.1 Массовую долю титана ( $X$ ) в процентах вычисляют по формуле

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

где  $m_1$  — масса титана, найденная по градуировочному графику, г;

$m$  — масса навески пробы, соответствующая аликвотной части раствора, г.

## **С. 5 ГОСТ 6689.21—92**

3.4.2. Расхождения результатов трех параллельных определений  $d$  (показатель сходимости) и результатов двух анализов  $D$  (показатель воспроизводимости) не должны превышать значений допускаемых расхождений, приведенных в таблице.

3.4.3. Контроль точности результатов анализа проводят, как указано в п. 2.4.3.

## **4. АТОМНО-АБСОРБЦИОННЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТИТАНА**

### **4.1. Сущность метода**

Метод основан на измерении абсорбции света атомами титана, образующимися при введении анализируемого раствора в пламя ацетилен — закись азота.

### **4.2. Аппаратура, реактивы и растворы**

Атомно-абсорбционный спектрометр с источником излучения для титана.

Кислота азотная по ГОСТ 4461, разбавленная 1:1

Кислота фтористоводородная по ГОСТ 10484.

Кислота серная по ГОСТ 4204, разбавленная 1:1 и 1:4.

Медь по ГОСТ 859.

Раствор меди: 10 г меди растворяют при нагревании в 80 см<sup>3</sup> азотной кислоты (1:1). Раствор переносят в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup> и доливают водой до метки.

1 см<sup>3</sup> раствора содержит 0,1 г меди

Титан металлический.

Стандартный раствор титана: 0,1 г титана помещают в платиновую чашку и растворяют при нагревании в 20 см<sup>3</sup> серной кислоты (1:4) и 2 см<sup>3</sup> фтористоводородной кислоты. Затем добавляют 10 см<sup>3</sup> серной кислоты (1:1) и упаривают до появления белого дыма серной кислоты. Чашку охлаждают и остаток растворяют в 50 см<sup>3</sup> воды при нагревании. Раствор переносят в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup> и доливают водой до метки.

1 см<sup>3</sup> раствора содержит 0,001 г титана.

### **4.3. Проведение анализа**

4.3.1 Навеску сплава массой 2 г помещают в платиновую чашку и растворяют при нагревании в 20 см<sup>3</sup> азотной кислоты (1:1) и 2 см<sup>3</sup> фтористоводородной кислоты. Затем добавляют 10 см<sup>3</sup> серной кислоты (1:1) и упаривают до появления белого дыма серной кислоты. Чашку охлаждают и остаток растворяют в 50 см<sup>3</sup> воды при нагревании. Раствор переносят в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup> и доливают водой до метки.

Измеряют атомную абсорбцию титана в пламени ацетилен — закись азота при длине волны 364,3 нм параллельно с градировочными растворами.

#### 4.3.2. Построение градуировочного графика

В четыре мерные колбы вместимостью по 100 см<sup>3</sup> помещают 1,0; 3,0; 5,0 и 6,0 см<sup>3</sup> стандартного раствора титана, что соответствует 1,0; 3,0; 5,0 и 6,0 мг титана, приливают по 20 см<sup>3</sup> стандартного раствора меди и доливают водой до метки. Измеряют атомную абсорбцию титана, как указано в п. 4.3.1. По полученным данным строят градуировочный график.

#### 4.4. Обработка результатов

4.4.1. Массовую долю титана ( $X$ ) в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{C \cdot V}{m} \cdot 100,$$

где  $C$  — концентрация титана, найденная по градуировочному графику г/см<sup>3</sup>;

$V$  — объем раствора пробы, см<sup>3</sup>;

$m$  — масса навески пробы, г

4.4.2. Расхождения результатов трех параллельных определений  $d$  (показатель сходимости) и результатов двух анализов  $D$  (показатель воспроизводимости) не должны превышать значений допускаемых расхождений, приведенных в таблице.

4.4.3 Контроль точности результатов анализа проводят по Государственным стандартным образцам (ГСО) или по отраслевым стандартным образцам (ОСО), или по стандартным образцам предприятия (СОП) медно-никелевых сплавов, утвержденных по ГОСТ 8.315, или методом добавок, или сопоставлением результатов, полученных фотометрическим методом, в соответствии с ГОСТ 25086.

**С. 7 ГОСТ 6689.21—92**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ**

- 1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством metallurgии СССР  
РАЗРАБОТЧИКИ**  
В. Н. Федоров, Ю. М. Лейбов, Б. П. Краснов, А. Н. Боганова, Л. В. Морейская, И. А. Воробьева
- 2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением  
Комитета стандартизации и метрологии СССР от 18.02.92  
№ 167**
- 3. ВЗАМЕН ГОСТ 6689.21—80**
- 4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

| Обозначение НТД, на который дана ссылка | Номер пункта, подпункта, раздела |
|---|----------------------------------|
| ГОСТ 8.315—91                           | 2.4.3; 4.4.3                     |
| ГОСТ 199—78                             | 3.2                              |
| ГОСТ 492—73                             | Вводная часть                    |
| ГОСТ 859—78                             | 4.2                              |
| ГОСТ 3118—77                            | 3.2                              |
| ГОСТ 4204—77                            | 2.2; 3.2; 4.2                    |
| ГОСТ 4461—76                            | 2.2; 3.2; 4.2                    |
| ГОСТ 6552—80                            | 2.2                              |
| ГОСТ 6689.1—91                          | Разд. 1                          |
| ГОСТ 10484—78                           | 2.2, 3.2, 4.2                    |
| ГОСТ 10929—76                           | 2.2                              |
| ГОСТ 25086—87                           | Разд. 1, 2.4.3, 4.4.3            |

Редактор *И. В. Виноградская*  
 Технический редактор *В. Н. Прусакова*  
 Корректор *А. С. Черноусова*

Сдано в наб. 29.06.92. Подп. в печ. 20.08.92. Усл. л. я. 0,5. Усл. кр. отт. 0,5. Уч.-над. л. 0,43.  
 Тираж 678 экз.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123567, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3  
 Тип. «Московский печатник», Москва, Лихий пер., 6. Зак. 1327