



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР

---

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

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХРОМА

ГОСТ 6689.14—92

Издание официальное

БЗ 5—92/639

ГОССТАНДАРТ РОССИИ  
Москва

НИКЕЛЬ, СПЛАВЫ НИКЕЛЕВЫЕ  
И МЕДНО-НИКЕЛЕВЫЕ

## Методы определения хрома

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

ГОСТ

6689.14—92

ОКСТУ 1709

Дата введения 01.01.93

Настоящий стандарт устанавливает титриметрический и атомно-абсорбционный методы определения хрома (при массовой доле хрома от 8 до 11%) в никелевых сплавах по ГОСТ 492.

## 1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Общие требования к методам анализа — по ГОСТ 25086 с дополнением по разд. 1 ГОСТ 6689.1.

## 2. ТИТРИМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХРОМА

## 2.1. Сущность метода

Метод основан на окислении хрома (III) до хрома (IV) надсерниокислым аммонием в сернокислой среде в присутствии азотно-кислого серебра в качестве катализатора, восстановлении хрома (IV) стандартным раствором соли Мора и определении избытка железа (II) потенциометрическим титрованием раствором двуххромовокислого калия или титрованием раствором марганцовокислого калия с визуальной индикацией конца титрования.

## 2.2. Аппаратура, реактивы и растворы

Потенциометр ЛПМ-60М, рН-340 или любой прибор того же класса.

Электрод платиновый ЭТПЛ-ОГМ.

Электрод сравнения ртутно-сульфатный.

Кислота азотная по ГОСТ 4461.

Кислота соляная по ГОСТ 3118.

Издание официальное

© Издательство стандартов, 1992

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

Смесь кислот для растворения: смешивают одну часть азотной кислоты с тремя частями соляной кислоты.

Кислота серная по ГОСТ 4204, разбавленная 1:1 и 1:9.

Кислота щавелевая по ГОСТ 22180, раствор 10 г/дм<sup>3</sup>.

Серебро азотнокислородное по ГОСТ 1277, раствор 5 г/дм<sup>3</sup>.

Натрий щавелевокислый по ГОСТ 5839.

Натрий хлористый по ГОСТ 4233, раствор 50 г/дм<sup>3</sup>.

Аммоний надсернокислый по ГОСТ 20478, раствор 250 г/дм<sup>3</sup>.

Соль закиси железа и аммония двойная сернокислая (соль Мора) по ГОСТ 4208, 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствор: 39,2 г соли Мора растворяют в небольшом объеме серной кислоты (1:9), переводят раствор в мерную колбу вместимостью 1000 см<sup>3</sup>, доливают до метки той же кислотой.

Калий двуххромовокислый по ГОСТ 4220, 0,02 моль/дм<sup>3</sup> раствор: готовят из фиксанала или 4,9037 г двуххромовокислого калия, высушенного при 140°C, растворяют в воде, раствор переносят в мерную колбу вместимостью 1000 см<sup>3</sup> и доливают до метки водой.

1 см<sup>3</sup> раствора содержит 0,001734 г хрома.

Калий марганцовокислый по ГОСТ 20490, 0,02 моль/дм<sup>3</sup> раствор: готовят из фиксанала или 3,2 г марганцовокислого калия растворяют в стакане вместимостью 500 см<sup>3</sup> в 250 см<sup>3</sup> прокипяченной и охлажденной воды, дают отстояться и сливают декантацией в колбу вместимостью 1000 см<sup>3</sup>. В стакан снова добавляют 250 см<sup>3</sup> воды, хорошо перемешивают, дают раствору отстояться и вновь его декантируют в ту же колбу. Раствор в колбе доливают до метки водой, переносят в склянку из темного стекла и оставляют на 7—10 дней в темном месте.

2.2.1. Установка массовой концентрации раствора марганцовокислого калия.

0,1 г щавелевокислого натрия, высушенного при 100—105°C, помещают в коническую колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup>, добавляют 100 см<sup>3</sup> горячей воды, 10 см<sup>3</sup> серной кислоты (1:1) и титруют раствором марганцовокислого калия при постоянном перемешивании до появления слабо-розового окрашивания.

Поправочный коэффициент ( $K$ ) для раствора марганцовокислого калия рассчитывают по формуле

$$K = \frac{m}{V \cdot 0,0067002},$$

где  $m$  — масса навески щавелевокислого натрия, г;

$V$  — объем раствора марганцовокислого калия, израсходованный на титрование см<sup>3</sup>;

0,0067002 — теоретическая масса щавелевокислого натрия, соответствующая 1 см<sup>3</sup> 0,02 моль/дм<sup>3</sup> раствора марганцовокислого калия, г.

Массовая концентрация раствора ( $T$ ) марганцовокислого калия вычисляется по формуле

$$T = 0,001734 K,$$

где  $K$  — поправочный коэффициент;  
0,001734 — теоретическая массовая концентрация 0,02 моль/дм<sup>3</sup> раствора марганцовокислого калия по хрому.

### 2.3. Проведение анализа

Навеску сплава массой 0,5 г помещают в стакан вместимостью 300 см<sup>3</sup>, добавляют 20—25 см<sup>3</sup> смеси кислот, накрывают часовым стеклом, стеклянной или пластиковой пластинкой и растворяют при нагревании. Стекло или пластинку и стенки стакана ополаскивают водой, добавляют 30 см<sup>3</sup> серной кислоты и упаривают до появления белого дыма серной кислоты. Остаток охлаждают, ополаскивают стенки стакана и снова упаривают до появления белого дыма серной кислоты. Остаток охлаждают, добавляют 200 см<sup>3</sup> воды, растворяют при нагревании, раствор переносят в коническую колбу вместимостью 500 см<sup>3</sup>, ополаскивают стакан водой и разбавляют до 300 см<sup>3</sup>. Добавляют 10 см<sup>3</sup> раствора азотнокислого серебра, 10 см<sup>3</sup> раствора надсернокислого аммония и кипятят до полного разрушения избытка надсернокислого аммония (до полного прекращения выделения пузырьков кислорода). Если в сплаве содержится марганец, то добавляют 5 см<sup>3</sup> раствора хлористого натрия и снова кипятят до осветления раствора. Добавляют три-четыре капли раствора щавелевой кислоты. К охлажденному раствору добавляют из бюретки раствор соли Мора до перехода зеленой окраски в голубую и еще 10 см<sup>3</sup> избытка.

Избыток соли Мора титруют раствором марганцовокислого калия до появления бледно-фиолетового окрашивания.

При потенциометрическом титровании окисление хрома и все дальнейшие операции проводят в стакане. Избыток соли Мора титруют потенциометрическим раствором двуххромовокислого калия до скачка потенциала.

В обоих случаях в оттитрованный раствор добавляют точно такое же количество соли Мора и снова титруют раствором марганцовокислого калия или двуххромовокислого калия, как указано выше.

### 2.4. Обработка результатов

2.4.1. Массовую долю хрома ( $X$ ) в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{(V - V_1) T \cdot 100}{m},$$

где  $V$  — объем раствора марганцовокислого или двуххромовокислого калия, затраченный в последнем титровании добавленного раствора соли Мора, см<sup>3</sup>;

$V_1$  — объем раствора марганцовокислого или двуххромовокислого калия, затраченный в первом титровании избытка соли Мора, см<sup>3</sup>;

$T$  — массовая концентрация раствора марганцовокислого или двуххромовокислого калия по хрому, г;

$m$  — масса сплава, г.

2.4.2. Расхождения результатов трех параллельных определений и результатов двух анализов не должны превышать 0,12% и 0,17% соответственно.

2.4.3. Контроль точности результатов анализа проводят методом добавок или сопоставлением результатов, полученных атомно-абсорбционным методом в соответствии с ГОСТ 25086.

2.4.4. Титриметрический метод применяется в случае разногласий в оценке качества никелевых сплавов.

### 3. АТОМНО-АБСОРБЦИОННЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХРОМА

#### 3.1. Сущность метода

Метод основан на измерении абсорбции света атомами хрома, образующимися при введении анализируемого раствора в пламя ацетилен-воздух.

#### 3.2. Аппаратура, реактивы и растворы

Атомно-абсорбционный спектрометр с источником излучения для хрома.

Кислота азотная по ГОСТ 4461, разбавленная 1:1.

Кислота соляная по ГОСТ 3118, разбавленная 1:1.

Кислота фтористоводородная по ГОСТ 10484.

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

Хром металлический по ГОСТ 5905.

Хром сернокислый по ГОСТ 4472.

Стандартный раствор хрома: 0,1 г хрома растворяют при нагревании в 10 см<sup>3</sup> соляной кислоты (1:1) или 0,48 г сернокислого хрома растворяют при нагревании в 10 см<sup>3</sup> серной кислоты (1:4).

Раствор переносят в мерную колбу вместимостью 1 дм<sup>3</sup> и доливают водой до метки.

1 см<sup>3</sup> раствора содержит 0,0001 г хрома.

#### 3.3. Проведение анализа

3.3.1. Навеску сплава массой 0,1 г помещают в платиновую чашку и растворяют при нагревании в 10 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 кол-

бу вместимостью 100 см<sup>3</sup> и доливают водой до метки. Аликвотную часть раствора пробы 10 см<sup>3</sup> переносят в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup> и доливают водой до метки.

Измеряют атомную абсорбцию хрома в пламени ацетилен-воздух при длине волны 357,9 нм параллельно с градуировочными растворами.

### 3.3.2. Построение градуировочного графика

В четыре мерные колбы вместимостью по 100 см<sup>3</sup> помещают 8,0; 9,0; 10,0 и 11,0 см<sup>3</sup> стандартного раствора хрома, что соответствует 0,8; 0,9; 1,0 и 1,1 мг хрома, и доливают до метки водой. Измеряют атомную абсорбцию хрома, как указано в п. 3.3.1. По полученным данным строят градуировочный график.

### 3.4. Обработка результатов

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

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

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

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

$m$  — масса навески пробы, г;

$K$  — коэффициент разбавления.

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

3.4.3. Контроль точности результатов анализа проводят методом добавок или сопоставлением результатов, полученных титриметрическим методом, в соответствии с ГОСТ 25086.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством металлургии 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 6689.14—80

## 4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, раздела
ГОСТ 492—73	Вводная часть
ГОСТ 1277—75	2.2
ГОСТ 3118—77	2.2; 3.2
ГОСТ 4204—77	2.2; 3.2
ГОСТ 4208—72	2.2
ГОСТ 4220—75	2.2
ГОСТ 4233—73	2.2
ГОСТ 4461—77	2.2; 3.2
ГОСТ 4472—78	3.2
ГОСТ 5839—77	2.2
ГОСТ 5905—79	3.2
ГОСТ 6689.1—92	Разд. 1
ГОСТ 10484—78	3.2
ГОСТ 20478—75	2.2
ГОСТ 20490—75	2.2
ГОСТ 22180—76	2.2
ГОСТ 25086—87	Разд. 1; 2.4.3, 3.4.3

Редактор И. В. Виноградская  
Технический редактор В. Н. Прусакова  
Корректор Е. И. Морозова

Сдано в наб. 30.06.92. Подп. в печ. 24.07.92. Усл. п. л. 0,5. Усл. кр.-отт. 0,5. Уч.-изд. л. 0,39.  
Тир. 684 экз.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3  
Тип. «Московский печатник», Москва, Лялин пер., 6. Зак. 1319