

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

ФЕРРОБОР

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕДИ

Издание официальное

ФЕРРОБОР

Методы определения меди

ГОСТ

14021.7—78

Ferroboron.

Methods for the determination of copper

ОКСТУ 0809

Дата введения 01.01.80

Настоящий стандарт устанавливает фотометрический и атомно-абсорбционный методы определения меди (при массовой доле меди от 0,01 до 0,15 %) в ферроборе, предназначенном для легирования сталей и сплавов.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Общие требования к методам анализа — по ГОСТ 28473.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1.2. Лабораторная проба должна быть приготовлена в виде тонкого порошка с размером частиц 0,16 мм по ГОСТ 25207.

(Введен дополнительно, Изм. № 2).

2. ФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕДИ

2.1. Сущность метода

Метод основан на образовании комплексного соединения меди с диэтилдитиокарбаматом натрия в аммиачной среде и измерении оптической плотности на спектрофотометре при длине волны 453 нм или фотоэлектроколориметре в диапазоне длин волн от 400 до 480 нм.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.2. Аппаратура, реактивы и растворы

Фотоэлектроколориметр или спектрофотометр.

Кислота азотная по ГОСТ 4461 и разбавленная 1:1.

Кислота серная по ГОСТ 4204 и разбавленная 1:1.

Аммоний лимоннокислый, двузамещенный по ТУ 6—09—01—755—88, раствор с массовой долей 25 %.

Кислота фтористоводородная по ГОСТ 10484.

Аммиак водный по ГОСТ 3760 и разбавленный 1:100.

Кислота соляная по ГОСТ 3118 и разбавленная 1:1.

Кислота хлорная плотностью 1,53 или 1,67 г/см³.

Натрия N, N-диэтилдитиокарбамат по ГОСТ 8864, раствор с массовой долей 0,1 % в растворе аммиака 1:100, свежеприготовленный.

2-цетилпиридиний хлористый, раствор с массовой долей 0,1 %, свежеприготовленный.

Желатин пищевой по ГОСТ 11293, раствор с массовой долей 0,5 %, свежеприготовленный.

Медь электролитическая.

Железо типа «Армко», раствор; готовят следующим образом: 1 г железа типа «Армко» помещают в стакан вместимостью 300 см³ и растворяют в 30 см³ азотной кислоты, разбавленной 1:1. После

растворения пробы добавляют 20 см³ серной кислоты, разбавленной 1:1, и выпаривают до выделения паров серной кислоты. Соли растворяют при нагревании в 25—30 см³ воды, раствор охлаждают, переводят в мерную колбу вместимостью 500 см³, доливают до метки водой и перемешивают.

1 см³ раствора содержит 0,002 г железа.

Медь сернокислая, стандартные растворы.

Раствор А; готовят следующим образом: 1 г электролитической меди растворяют при нагревании в 20—25 см³ азотной кислоты, разбавленной 1:1, затем прибавляют 20 см³ серной кислоты, разбавленной 1:1, и выпаривают до появления паров серной кислоты, соли растворяют в 100 см³ воды. Раствор переводят в мерную колбу вместимостью 1000 см³, охлаждают, доливают до метки водой и перемешивают.

1 см³ раствора содержит 0,001 г меди.

Раствор Б; готовят следующим образом: 100 см³ стандартного раствора А помещают в мерную колбу вместимостью 1000 см³, доливают до метки водой и перемешивают.

1 см³ раствора содержит 0,0001 г меди.

Раствор В: 100 см³ стандартного раствора Б помещают в мерную колбу вместимостью 1000 см³, доводят до метки водой и перемешивают.

Раствор готовят перед применением.

1 см³ раствора В содержит 0,00001 г меди.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

2.3. Проведение анализа

2.3.1. Навеску ферробора массой 0,5 г помещают в платиновую или стеклоуглеродистую чашку, добавляют 10 см³ фтористоводородной кислоты и 10 см³ хлорной кислоты и растворяют при нагревании. Содержимое чашки выпаривают до прекращения выделения белых паров хлорной кислоты. Затем прибавляют 10 см³ соляной кислоты и выпаривают досуха. В охлажденную чашку прибавляют 10 см³ соляной кислоты (1:1), 20 см³ серной кислоты (1:1) и нагревают до выделения паров серной кислоты. В охлажденную чашку прибавляют от 50 до 60 см³ воды и нагревают до растворения солей. Раствор переводят в мерную колбу вместимостью 100 см³, доводят до метки водой, перемешивают и фильтруют через двойной плотный сухой фильтр в сухую колбу, отбрасывая первые порции фильтрата.

Таблица 1

Массовая доля меди, %	Объем аликовтной части раствора пробы, см ³
От 0,01 до 0,05	20
Св. 0,05 » 0,15	10

ляют 15 см³ аммиака и 10 см³ раствора желатина. Растворы охлаждают, затем приливают 10 см³ раствора диэтилдитиокарбамата натрия (после прибавления каждого реагента раствор энергично перемешивают), доводят до метки водой, перемешивают. Измеряют оптическую плотность раствора на спектрофотометре при длине волны 453 нм или фотоэлектроколориметре в диапазоне длин волн от 400 до 480 нм. В качестве раствора сравнения применяют раствор пробы без добавления раствора диэтилдитиокарбамата натрия. После вычитания значения оптической плотности раствора контрольного опыта из значения оптической плотности раствора пробы находят массу меди по градуировочному графику.

2.3.2. Для построения градуировочного графика в восемь из девяти мерных колб вместимостью по 100 см³ вводят 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0 см³ стандартного раствора В, что соответствует 0,00001; 0,00002; 0,00003; 0,00004; 0,00005; 0,00006; 0,00007; 0,00008 г меди. Во все колбы прибавляют по 10 см³ раствора железа, по 20 см³ раствора лимоннокислого аммония, перемешивают, добавляют по 15 см³ аммиака и по 10 см³ раствора желатина или по 5 см³ раствора хлористого 2-цетилпиридина. Растворы охлаждают, затем приливают по 10 см³ раствора диэтилдитиокарбамата натрия, доводят до метки водой и перемешивают. Измеряют оптическую плотность раствора на спектрофотометре при длине волны 453 нм или фотоэлектроколориметре в диапазоне волн от 400 до 480 нм.

Раствором сравнения служит раствор, не содержащий стандартный раствор меди.

По полученным значениям оптических плотностей и соответствующим им содержаниям меди строят градуировочный график.

2.3.1, 2.3.2. (Измененная редакция, Изм. № 1).

В зависимости от содержания меди в пробе аликовтные части фильтрата берут, как указано в табл. 1.

Аликовтную часть помещают в мерную колбу вместимостью 100 см³, приливают 20 см³ раствора лимоннокислого аммония, перемешивают, добав-

2.4. Обработка результатов

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

$$X = \frac{m100}{m_1},$$

где m — масса меди, найденная по градуированному графику, г;

m_1 — масса навески, соответствующая аликовтной части раствора, г.

2.4.2. Нормы точности и нормативы контроля точности при определении массовой доли меди приведены в табл. 2.

Таблица 2

%

Массовая доля меди	Погрешность результатов анализа	Допускаемое расхождение			
		результатов двух анализов	двух параллельных определений	трех параллельных определений	результатов анализа стандартного образца и аттестованного значения
От 0,01 до 0,02 включ.	0,003	0,004	0,003	0,004	0,002
Св. 0,02 » 0,05 »	0,005	0,006	0,005	0,006	0,003
» 0,05 » 0,10 »	0,007	0,008	0,007	0,008	0,004
» 0,10 » 0,15 »	0,018	0,022	0,018	0,022	0,012

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2а. АТОМНО-АБСОРБЦИОННЫЙ МЕТОД

2а.1. Сущность метода

Метод основан на растворении навески пробы в хлорной и фтористоводородной кислотах, распылении раствора в пламя воздух-ацетилен и измерении атомной абсорбции меди при длине волны 324,7 нм.

2а.2. Аппаратура, реактивы и растворы

Спектрометр атомно-абсорбционный любого типа со всеми принадлежностями и с источником излучения для меди.

Кислота соляная по ГОСТ 3118 и разбавленная 1:1.

Кислота азотная по ГОСТ 4461 и разбавленная 1:1.

Кислота фтористоводородная по ГОСТ 10484.

Кислота хлорная.

Медь электролитическая.

Стандартные растворы меди.

Раствор А: 1 г меди растворяют при нагревании в 25 см³ азотной кислоты (1:1). Раствор охлаждают, переводят в мерную колбу вместимостью 1000 см³, доводят до метки водой и перемешивают.

1 см³ раствора А содержит 0,001 г меди.

Раствор Б: 100 см³ раствора А помещают в мерную колбу вместимостью 1000 см³, доводят до метки водой и перемешивают. Раствор готовят перед применением.

1 см³ раствора Б содержит 0,0001 г меди.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2а.3. Проведение анализа

2а.3.1. Навеску ферробора массой 0,5 г помещают в платиновую или стеклоуглеродистую чашку, добавляют 10 см³ фтористоводородной кислоты, 10 см³ хлорной кислоты и растворяют при нагревании. Содержимое чашки выпаривают до прекращения выделения белых паров хлорной кислоты. В охлажденную чашку прибавляют 10 см³ соляной кислоты и выпаривают досуха. Затем чашку охлаждают и приливают 8 см³ соляной кислоты (1:1), нагревают до растворения солей, приливают от 20 до 30 см³ воды, переводят в мерную колбу вместимостью 50 см³ (при массовой доле меди до 0,05 %) или 100 см³ (при массовой доле меди св. 0,05 %). Раствор охлаждают, доводят водой до метки, перемешивают и фильтруют через двойной плотный сухой фильтр в сухую колбу, отбрасывая первые порции фильтрата.

Распыляют растворы контрольного опыта и раствор пробы в пламя воздух-ацетилен в порядке увеличения абсорбции до получения стабильных показаний для каждого раствора. Перед распылением каждого раствора распыляют воду для промывания системы и проверки нулевой точки. Измеряют атомную абсорбцию меди при длине волны 324,7 нм.

После вычитания значения атомной абсорбции раствора контрольного опыта из значения атомной абсорбции раствора пробы находят концентрацию меди в растворе пробы по градуировочному графику.

2а.3.2. Для построения градуировочного графика в шесть из семи мерных колб вместимостью по 100 см³ вводят 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 6,0 и 8,0 см³ стандартного раствора Б, что соответствует 0,00005; 0,0001; 0,0002; 0,0004; 0,0006 и 0,0008 г меди. Седьмая колба, не содержащая стандартный раствор, служит для проведения контрольного опыта. Затем в каждую колбу прибавляют по 8 см³ соляной кислоты (1:1), доводят до метки водой и перемешивают. Далее поступают как указано в п. 2а.3.1.

Градуировочный график строят по результатам, полученным после вычитания значения абсорбции раствора, не содержащего стандартный раствор меди, из значений абсорбции растворов, содержащих стандартных растворов, и соответствующим им содержаниям меди.

2а.4. Обработка результатов

2а.4.1. Массовую долю меди (Х) в процентах вычисляют по формуле

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

где С — концентрация меди в растворе пробы, найденная по градуировочному графику, г/см³;

В — общий объем раствора пробы, см³;

м — масса навески пробы, г.

2а.4.2. Нормы точности и нормативы контроля точности при определении массовой доли меди приведены в табл. 2.

(Измененная редакция, Изд. № 2).

Раздел 2а. (Введен дополнительно, Изд. № 1).

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством черной металлургии СССР

РАЗРАБОТЧИКИ

И.К. Майборода, В.В. Мирошниченко

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 24.08.78 № 2330

3. Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 4117-83

4. ВЗАМЕН ГОСТ 14021.7-68

5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 3118-77	2.2, 2а.2	ГОСТ 10484-78	2.2, 2а.2
ГОСТ 3760-79	2.2	ГОСТ 11293-89	2.2
ГОСТ 4204-77	2.2	ГОСТ 25207-85	1.2
ГОСТ 4461-77	2.2, 2а.2	ГОСТ 28473-90	1.1
ГОСТ 8864-71	2.2	ТУ 6-09-01-755-88	2.2

6. Ограничение срока действия снято по протоколу № 4-93 Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 4-94)

7. ПЕРЕИЗДАНИЕ (март 1999 г.) с Изменениями № 1, 2, утвержденными в апреле 1984 г., мае 1989 г. (ИУС 8-84, 8-89)

Редактор *В.П. Огурцов*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 08.04.99. Подписано в печать 21.04.99. Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,60.
Тираж 136 экз. С2651. Зак. 1012.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256
ПЛР № 040138