

ГОСТ 13047.12—81

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

---

## НИКЕЛЬ

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОЛОВА

Издание официальное

**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****НИКЕЛЬ****ГОСТ  
13047.12—81\*****Метод определения олова**

Nickel. Method for the determination of tin

Взамен

**ГОСТ 13047.12—67**

ОКСТУ 1709

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 21 декабря 1981 г. № 5514 срок введения установлен

**с 01.01.82**

Ограничение срока действия снято по протоколу № 3—93 Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 5-6—93)

Настоящий стандарт устанавливает фотометрический метод определения олова при массовой доле его в никеле от 0,0001 до 0,003 %.

Метод основан на растворении никеля в азотной или в азотной и фтористоводородной кислотах, выделении олова осаждением с гидратированной двуокисью марганца или выделении олова на анионите из 2 М раствора соляной кислоты и на фотометрическом определении его в виде комплекса с фенилфлуороном в присутствии аскорбиновой и лимонной кислот при длине волн 510 или 538 нм.

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 2253—80.  
(Измененная редакция, Изм. № 1).

**1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

1.1. Общие требования к методу анализа — по ГОСТ 13047.1—81. Контроль точности результатов анализа осуществляют по ГСО или методом добавок.  
(Измененная редакция, Изм. № 1).

**2. АППАРАТУРА, РЕАКТИВЫ И РАСТВОРЫ**

Спектрофотометр или фотоэлектроколориметр со всеми принадлежностями.

Колонки ионообменные внутренним диаметром 10—11 мм и высотой 250 мм.

Кислота азотная по ГОСТ 4461—77, 1 : 1 и 1 М растворы.

Кислота соляная по ГОСТ 3118—77, 2 М раствор.

Кислота серная по ГОСТ 4204—77 и растворы 1:1, 1:4 и 2,5 М.

Кислота фтористоводородная по ГОСТ 10484—78, раствор 400 г/дм<sup>3</sup>.

Кислота аскорбиновая по Государственной фармакопее СССР. X изд., раствор 20 г/дм<sup>3</sup>, свежеприготовленный.

Кислота лимонная по ГОСТ 3652—69, раствор 100 г/дм<sup>3</sup>, свежеприготовленный.

Кислота уксусная по ГОСТ 61—75.

• Натрий хлористый по ГОСТ 4233—77, раствор 100 г/дм<sup>3</sup>.

Натрия гидроокись по ГОСТ 4328—77, раствор 20 г/дм<sup>3</sup>.

Анионит, сильноосновной, АВ-17, DOWEX 1 × 8, AMBERLITE IPA-400.

Анионит, слабоосновной, ЭДЭ-10П.

Анионит измельчают в фарфоровой ступке, просеивают и отбирают фракцию зернами размером от 0,2 до 0,3 мм. В нижнюю часть колонки помещают слой стеклянной или лавсановой ваты и колонку наполняют до высоты 150 мм анионитом, выдержаным в воде в течение суток.

**Издание официальное****Перепечатка воспрещена**

\* Переиздание (июль 1999 г.) с Изменением № 1, утвержденным в июле 1986 г. (ИУС 10—86).

© Издательство стандартов, 1981  
© ИПК Издательство стандартов, 1999

Зерна слабоосновного анионита предварительно намачивают в насыщенном растворе хлорида натрия до полного насыщения. Колонку промывают 200 см<sup>3</sup> раствора соляной кислоты 1:1 со скоростью 2 см<sup>3</sup>/мин, а затем водой до нейтральной реакции. Анионит переносят в стакан, заливают раствором гидроокиси натрия, перемешивают, снова заполняют колонку анионитом и промывают 100 см<sup>3</sup> раствора гидроокиси натрия, а затем водой до нейтральной реакции. Для перевода смолы в хлоридную форму через колонку пропускают 150 см<sup>3</sup> 2 М раствора соляной кислоты со скоростью пропускания 2 см<sup>3</sup>/мин.

После каждого вымывания олова колонку промывают 200 см<sup>3</sup> воды и затем 150—200 см<sup>3</sup> 2 М раствора соляной кислоты.

Подготовленную таким образом колонку допускается использовать 20—25 раз, после чего необходимо регенерировать анионит раствором соляной кислоты 1:1 и раствором гидроокиси натрия, как и при подготовке нового анионита.

Аммиак водный по ГОСТ 3760—79.

Марганец азотнокислый по ТУ 6—09—4011—75, раствор 50 г/дм<sup>3</sup>.

Калий марганцовокислый по ГОСТ 20490—75, раствор 10 г/дм<sup>3</sup>.

Водорода перекись по ГОСТ 10929—76, 30 %-ный раствор.

Желатин по ГОСТ 11293—89, раствор 10 г/дм<sup>3</sup>, свежеприготовленный.

Ацетон по ГОСТ 2603—79.

Спирт этиловый ректифицированный технический по ГОСТ 18300—87.

Фенилфлуорон, раствор 0,5 г/дм<sup>3</sup>: 0,05 г фенилфлуорона растворяют при нагревании в 50 см<sup>3</sup> этилового спирта с добавкой 1 см<sup>3</sup> раствора серной кислоты 1:1. Раствор охлаждают, переносят в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, доливают до метки этиловым спиртом; хранят в темном месте.

Олово металлическое по ГОСТ 860—75.

Стандартные растворы олова.

Раствор А: 0,1000 г олова растворяют в 10 см<sup>3</sup> серной кислоты, раствор охлаждают, переносят в мерную колбу вместимостью 1000 см<sup>3</sup>, доливают до метки 2,5 М раствором серной кислоты и перемешивают.

1 см<sup>3</sup> раствора А содержит 0,1 мг олова.

Раствор Б: 25 см<sup>3</sup> раствора А отбирают в мерную колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup>, доливают до метки 2,5 М раствором серной кислоты и перемешивают.

Растворы хранят не более 30 сут.

1 см<sup>3</sup> раствора Б содержит 0,01 мг олова.

Разд. 2. (Измененная редакция, Изм. № 1).

### 3. ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА

3.1. При массовой доле в никеле до 0,05 % кремния навеску никеля массой, установленной в зависимости от массовой доли олова, помещают в стакан вместимостью 250 см<sup>3</sup> и растворяют в растворе азотной кислоты 1:1 в соответствии с табл. 1.

Таблица 1

| Массовая доля олова, % | Масса навески никеля, г | Объем раствора азотной кислоты 1:1 для растворения, см <sup>3</sup> |
|------------------------|-------------------------|---|
| От 0,0001 до 0,0008    | 5                       | 40  |
| Св. 0,0008 » 0,002     | 2                       | 20  |
| » 0,002 » 0,003        | 1                       | 10  |

плотности, а осадок промывают горячим 1 М раствором азотной кислоты до исчезновения окраски азотнокислого никеля.

Осадок с фильтра смывают водой в стакан, в котором проводилось осаждение. Фильтр промывают 10 см<sup>3</sup> горячего раствора серной кислоты 1:4, содержащего 5—7 капель раствора перекиси водорода, а затем водой. Раствор выпаривают до появления паров серной кислоты. Остаток охлаждают, стенки стакана ополаскивают 5—7 см<sup>3</sup> воды и выпаривают до получения влажных солей. К охлажденному остатку добавляют 2,5 см<sup>3</sup> 2,5 М раствора серной кислоты, 2 см<sup>3</sup> раствора аскорбиновой кислоты и нагревают. Затем раствор охлаждают, переносят в мерную колбу вместимостью 25 см<sup>3</sup> и последовательно добавляют 5 см<sup>3</sup> раствора лимонной кислоты, 1 см<sup>3</sup> раствора желатина, 5 см<sup>3</sup> ацетона и 2 см<sup>3</sup> раствора фенилфлуорона, перемешивая после добавления каждого реагента. Раствор доливают до метки водой и перемешивают. Спустя 1 ч измеряют оптическую плотность раствора при длине волн 510 или 538 нм.

Раствором сравнения служит объединенный раствор контрольных опытов.

Массу олова находят по градуировочному графику.

3.2. При массовой доле в никеле выше 0,05 % кремния навеску никеля массой, установленной в зависимости от массовой доли олова, помещают в платиновую чашку и растворяют в растворе

После удаления окислов азота кипячением раствор разбавляют водой до 100 см<sup>3</sup>, приливают 5 см<sup>3</sup> раствора азотнокислого марганца и нейтрализуют аммиаком до выделения осадка гидроокиси никеля. Затем добавляют 25 см<sup>3</sup> раствора азотной кислоты 1:1 и воды до 190 см<sup>3</sup>. Раствор нагревают до кипения, добавляют 10 см<sup>3</sup> раствора марганцовокислого калия и кипятят в течение 2 мин. Спустя 1 ч раствор отфильтровывают через фильтр средней

азотной кислоты 1:1 в соответствии с табл. 1 с добавлением 5 см<sup>3</sup> раствора фтористоводородной кислоты. После растворения добавляют 10 см<sup>3</sup> раствора серной кислоты 1:1 и выпаривают до появления белых паров серной кислоты. Остаток охлаждают, стенки чашки ополаскивают 5–7 см<sup>3</sup> воды и вновь выпаривают до паров серной кислоты. Остаток охлаждают, стенки чашки ополаскивают 20 см<sup>3</sup> воды, нагревают до растворения солей, переливают в стакан вместимостью 250 см<sup>3</sup>, доливают водой до объема около 100 см<sup>3</sup>, приливают 5 см<sup>3</sup> раствора азотнокислого марганца и далее проводят анализ, как указано в п. 3.1.

3.3. Навеску никеля массой, установленной в зависимости от массовой доли олова по табл. 1, помещают в стакан вместимостью 400 см<sup>3</sup>, добавляют 100 см<sup>3</sup> соляной кислоты и осторожно растворяют на песчаной бане. Раствор выпаривают досуха (не пересушивать!), для растворения солей приливают 100 см<sup>3</sup> 2 М раствора соляной кислоты и пропускают раствор через колонку с анионитом. Если есть нерастворимый остаток, то раствор в колонку фильтруют через фильтр средней плотности. Промывают стакан и фильтр 100 см<sup>3</sup> 2 М раствора соляной кислоты, фильтр убирают и продолжают промывать колонку еще 100 см<sup>3</sup> 2 М раствора соляной кислоты, приливая ее по 5–7 см<sup>3</sup>. Следующую порцию раствора приливают в колонку после того, как стечет предыдущая. Олово вымывают из колонки 250 см<sup>3</sup> 2,5 М раствора серной кислоты, собирая элюат в стакан вместимостью 300 см<sup>3</sup>, добавляют 5 см<sup>3</sup> раствора хлористого натрия и выпаривают до получения влажных солей, охлаждают и добавляют 2,5 см<sup>3</sup> 2,5 М раствора серной кислоты и далее проводят анализ, как указано в п. 3.1.

3.4. Для построения градуировочного графика в шесть из семи стаканов вместимостью по 250 см<sup>3</sup> собирают 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 и 5,0 см<sup>3</sup> стандартного раствора Б, что соответствует 0,005; 0,01; 0,02; 0,03; 0,04 и 0,05 мг олова, выпаривают досуха и охлаждают. Во все стаканы добавляют по 2,5 см<sup>3</sup> 2,5 М раствора серной кислоты, раствор нагревают, добавляют по 2 см<sup>3</sup> раствора аскорбиновой кислоты, охлаждают и далее анализ проводят, как указано в п. 3.1.

Раствором сравнения служит раствор, не содержащий олово.

По полученным значениям оптических плотностей и соответствующим им массовым концентрациям олова строят градуировочный график.

Разд. 3. (Измененная редакция, Изм. № 1).

#### 4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

4.1. Массовую долю олова ( $X$ ) в процентах вычисляют по формуле

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

где  $m$  — масса олова, найденная по градуировочному графику, г;

$m_1$  — масса навески, соответствующая аликвотной части раствора, г.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4.2. Абсолютные допускаемые расхождения результатов параллельных определений не должны превышать значений, указанных в табл. 2.

Таблица 2

| Массовая доля олова, % | Абсолютные допускаемые расхождения, % |
|------------------------|---------------------------------------|
| От 0,0001 до 0,0002    | 0,00008                               |
| Св. 0,0002 » 0,0004    | 0,00012                               |
| » 0,0004 » 0,0006      | 0,0002                                |
| » 0,0006 » 0,0012      | 0,0003                                |
| » 0,0012 » 0,003       | 0,0008                                |

Редактор *М.И. Максимова*  
Технический редактор *О.Н. Власова*  
Корректор *М.С. Кабашова*  
Компьютерная верстка *Е.Н. Мартемьяновой*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 23.07.99. Подписано в печать 12.08.99. Усл. печ. л. 0,47. Уч.-изд. л. 0,47.  
Тираж 132 экз. С3500. Зак. 656.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.

Набрано в Издательстве на ПЭВМ

Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", Москва, Лялин пер., 6.  
Плр № 080102