

**КОНЦЕНТРАТЫ ЦИНКОВЫЕ**  
**МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕДИ, СВИНЦА И КАДМИЯ**

Издание официальное

## КОНЦЕНТРАТЫ ЦИНКОВЫЕ

Методы определения меди, свинца и кадмия

ГОСТ  
14048.3—78

Zinc concentrates.

Methods for determination of copper, lead, cadmium

ОКСТУ 1709

Дата введения 01.01.80

Настоящий стандарт распространяется на цинковые концентраты всех марок и устанавливает полярографический и атомно-абсорбционный методы определения массовой доли меди — от 0,05 % до 3,5 %, свинца — от 0,05 до 5 % и кадмия — от 0,1 до 1 %.

Полярографический метод основан на полярографировании меди, свинца и кадмия в кислой натриево-хлоридной среде. При соотношении свинца к меди в концентрате более 5:1 медь (и кадмий) определяются в аммонийно-аммиачной среде.

Атомно-абсорбционный метод основан на измерении поглощения резонансного излучения линий меди, свинца, кадмия в пламени ацетилен-воздух при распылении в него анализируемых растворов и растворов сравнения.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

## 1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Общие требования к методу анализа — по ГОСТ 27329.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1.2. Контроль правильности результатов анализа осуществляют с помощью стандартных образцов, методом добавок или сопоставлением результатов анализа, полученных по разным стандартизованным или стандартизованной и аттестованной методикам, не реже одного раза в месяц, а также при смене реактивов, растворов, после длительного перерыва в работе в соответствии с ГОСТ 14048.2.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

## 1а. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

1а.1. Требования безопасности — по ГОСТ 25363 с дополнениями:

— при проведении анализа используются реактивы, оказывающие вредное воздействие на организм человека: кислоты, аммиак, дигидрохлорид гидразина, сернистокислый натрий, кадмий, медь, свинец и их соединения, ртуть. При работе с названными веществами необходимо руководствоваться требованиями безопасности, изложенными в нормативно-технической документации на их изготовление и применение;

— содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны (паров кислот, аммиака, ртути, сероводорода, аэрозолей реактивов), выделяющихся в ходе анализа, не должно превышать предельно допустимых концентраций по ГОСТ 12.1.005; контроль следует осуществлять по методическим указаниям, утвержденным Минздравом СССР, или по методикам, соответствующим ГОСТ 12.1.016;

— выполнение анализов с использованием ртути должно производиться в соответствии с санитарными правилами проектирования, эксплуатации и содержания производственных лабораторных помещений, предназначенных для проведения работ с ртутью, ее соединениями и приборами с ртутным заполнением, утвержденными Минздравом СССР.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

## 2. ПОЛЯРОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД

### 2.1. Аппаратура, материалы и реактивы

Для проведения анализа применяют:

полярограф;

весы лабораторные рычажные по ГОСТ 24104;

весы настольные гиревые или циферблочные по ГОСТ 8.453;

колбы стеклянные лабораторные по ГОСТ 25336;

приборы мерные лабораторные стеклянные;

бюretки и пипетки по НТД;

цилиндры и колбы мерные стеклянные по ГОСТ 1770;

кислоту азотную по ГОСТ 4461 и разбавленную 1:1 и 1:3;

кислоту бромистоводородную по ГОСТ 2062;

кислоту соляную по ГОСТ 3118, разбавленную 1:20;

кислоту серную по ГОСТ 4204, разбавленную 1:1;

аммиак водный по ГОСТ 3760;

аммоний хлористый по ГОСТ 3773;

гидразин дигидрохлорид по ГОСТ 22159 или натрий фосфорноватистокислый (гипофосфит натрия) по ГОСТ 200;

железо треххлористое, 6-водное по ГОСТ 4147, раствор 50 г/дм<sup>3</sup>, готовят на разбавленной 1:20 соляной кислоте;

калий бромистый по ГОСТ 4160, раствор 40 г/дм<sup>3</sup>;

натрий сернистокислый по ГОСТ 195, насыщенный раствор;

натрий хлористый по ГОСТ 4233;

желатин пищевой по ГОСТ 11293, раствор 20 г/дм<sup>3</sup>, свежеприготовленный;

кадмий марки Кд0 по ГОСТ 1467;

медь марки М0 по ГОСТ 859;

свинец марки С0 по ГОСТ 3778;

рутуть по ГОСТ 4658;

хлоридный раствор; готовят следующим образом: в склянку вместимостью 2 дм<sup>3</sup> помещают 400 г хлористого натрия, 10 см<sup>3</sup> соляной кислоты, доливают водой до объема 2 дм<sup>3</sup> и перемешивают до растворения соли;

электролит фоновый; готовят следующим образом:

для полярографирования в натриево-хлоридной среде в бутыль вместимостью 10 дм<sup>3</sup> помещают 2 кг хлористого натрия, 100 г гидразина дигидрохлорида или 50 г гипофосфита натрия, 50 см<sup>3</sup> соляной кислоты, доливают водой до объема 10 дм<sup>3</sup> и перемешивают до растворения солей;

для полярографирования в аммонийно-аммиачной среде в бутыль вместимостью 10 дм<sup>3</sup> помещают 1 кг хлористого аммония, приливают 5 дм<sup>3</sup> воды, 1000 см<sup>3</sup> аммиака, 200 см<sup>3</sup> раствора желатины, доливают водой до объема 10 дм<sup>3</sup> и перемешивают до растворения соли. Срок годности этого электролита — 7 суток;

стандартные растворы меди, свинца и кадмия.

Раствор А меди и свинца; готовят следующим образом: навески массой 1,6000 г меди и 2,0000 г свинца помещают коническую колбу вместимостью 750 см<sup>3</sup>, растворяют при нагревании в 40 см<sup>3</sup> разбавленной 1:3 азотной кислоты и выпаривают почти досуха. Приливают 10 см<sup>3</sup> соляной кислоты и выпаривают до влажного остатка. Операцию выпаривания с 10 см<sup>3</sup> соляной кислоты повторяют еще 2 раза. Далее приливают 500—600 см<sup>3</sup> хлоридного раствора, нагревают до растворения солей, раствор охлаждают, количественно переливают в мерную колбу вместимостью 1 дм<sup>3</sup>, доливают до метки хлоридным раствором и перемешивают.

1 см<sup>3</sup> раствора А содержит 1,6 мг меди и 2 мг свинца.

Раствор Б меди и свинца; готовят следующим образом: 20 см<sup>3</sup> раствора А помещают в мерную колбу вместимостью 200 см<sup>3</sup>, доливают до метки хлоридным раствором и перемешивают.

1 см<sup>3</sup> раствора Б содержит 0,16 мг меди и 0,2 мг свинца.

Раствор В кадмия; готовят следующим образом: навеску кадмия массой 1,0000 г помещают в коническую колбу вместимостью 1 дм<sup>3</sup>, растворяют при нагревании в 50 см<sup>3</sup>, разбавленной 1:3 азотной кислоты и выпаривают досуха. Приливают 10 см<sup>3</sup> соляной кислоты и выпаривают до влажного остатка. Операцию выпаривания с 10 см<sup>3</sup> соляной кислоты повторяют. Далее приливают 200—250 см<sup>3</sup> хлоридного раствора, нагревают до растворения соли, раствор охлаждают, количественно переливают в мерную колбу вместимостью 1 дм<sup>3</sup>, доливают до метки хлоридным раствором и перемешивают.

1 см<sup>3</sup> раствора В содержит 1 мг кадмия.

Раствор Г меди; готовят следующим образом: навеску меди массой 2,0000 г помещают в коническую колбу вместимостью 750 см<sup>3</sup>, приливают 30 см<sup>3</sup> азотной кислоты, разбавленной 1:1, и выпаривают досуха. Приливают 10 см<sup>3</sup> соляной кислоты и выпаривают до влажного остатка. Выпаривание с 10 см<sup>3</sup> соляной кислоты повторяют. К остатку приливают 50 см<sup>3</sup> соляной кислоты, 200—250 см<sup>3</sup> воды, перемешивают, охлаждают, количественно переливают в мерную колбу вместимостью 1 дм<sup>3</sup>, доливают до метки водой и перемешивают.

1 см<sup>3</sup> раствора Г содержит 2 мг меди.

Раствор Д меди; готовят следующим образом: 20 см<sup>3</sup> раствора Г помещают в мерную колбу вместимостью 200 см<sup>3</sup>, доливают до метки соляной кислотой, разбавленной 1:20, и перемешивают.

1 см<sup>3</sup> раствора Д содержит 0,2 мг меди.

Раствор Е кадмия; готовят следующим образом: навеску кадмия массой 1,0000 г помещают в коническую колбу вместимостью 750 см<sup>3</sup>, растворяют при нагревании в 20 см<sup>3</sup> азотной кислоты, разбавленной 1:3, и выпаривают досуха. Приливают 10 см<sup>3</sup> соляной кислоты и выпаривают до влажного остатка. Выпаривание с 10 см<sup>3</sup> соляной кислоты повторяют. К остатку приливают 50 см<sup>3</sup> соляной кислоты, 200—250 см<sup>3</sup> воды, перемешивают, охлаждают, количественно переливают в мерную колбу вместимостью 1 дм<sup>3</sup>, доливают до метки водой и перемешивают.

1 см<sup>3</sup> раствора Е содержит 1 мг кадмия;

растворы с известными массовыми долями меди, свинца и кадмия для полярографирования в натриево-хлоридной среде; готовят следующим образом: в мерные колбы вместимостью 1 дм<sup>3</sup> отмеривают, согласно табл. 1, пипетками или бюреткой необходимые стандартные растворы А, Б и В, доливают до метки фоновым электролитом и перемешивают.

Концентрация меди, свинца и кадмия в растворах указана в табл. 1.

Таблица 1

A	Б	В	Концентрация в растворе, мг/дм <sup>3</sup>		
			меди	свинца	кадмия
—	10	5	1,6	2	5
—	20	10	3,2	4	10
—	20	15	3,2	4	15
—	20	25	3,2	4	25
5	—	10	8	10	10
10	—	2	16	20	2
20	—	3	32	40	3
30	—	4	48	60	4
35	—	5	56	70	5
35	—	10	56	70	10
35	—	20	56	70	20
40	—	6	64	80	6
45	—	8	72	90	8
40	—	10	64	80	10
40	—	14	64	80	14
45	—	18	72	90	18
50	—	20	80	100	20
60	—	25	96	120	25

Растворы с известными массовыми долями меди и кадмия для полярографирования в аммонийно-аммиачной среде; готовят следующим образом: в мерные колбы вместимостью 1 дм<sup>3</sup> отмеривают, согласно табл. 2, пипетками или бюреткой необходимые стандартные растворы Г или Д меди, Е кадмия, соляной кислоты, разбавленной 1:20, треххлористого железа, нагревают до температуры 75—80 °С, приливают в каждую колбу при энергичном перемешивании по 450—500 см<sup>3</sup> соответствующего фонового электролита, 100 см<sup>3</sup> раствора сернистокислого натрия, охлаждают, разбавляют до метки этим же фоновым электролитом и перемешивают. Растворы переливают в конические колбы вместимостью 1 дм<sup>3</sup>, выдерживают над осадком 35—40 мин. Затем растворы осторожно сливают с осадков в чистые и сухие склянки вместимостью 1 дм<sup>3</sup>, притертыми пробками. Концентрация меди и кадмия в растворах указана в табл. 2. Срок годности этих растворов с известным содержанием — 7 суток.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

## 3. ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА

3.1. При полярографировании меди, свинца и кадмия в кислой натриево-хлоридной среде навеску цинкового концентрата массой 0,2500 или 0,5000 г (в зависимости от массовой доли меди и свинца) помещают в коническую колбу вместимостью 100—250 см<sup>3</sup>, смачивают 1—1,5 см<sup>3</sup> воды, прибавляют около 0,5 г фтористого аммония, перемешивают, приливают 10 см<sup>3</sup> соляной кислоты, кипятят 6—7 мин, затем приливают 5 см<sup>3</sup> азотной кислоты и выпаривают до влажного остатка. Если при этом образуется темный королек серы, его обрабатывают при нагревании несколькими каплями азотной кислоты. Приливают 5 см<sup>3</sup> соляной кислоты и снова выпаривают до влажного остатка. После этого приливают по 5 см<sup>3</sup> соляной кислоты и раствора бромистого калия (вместо раствора бромистого калия можно взять 2 см<sup>3</sup> бромистоводородной кислоты), 2 см<sup>3</sup> разбавленной 1:1 серной кислоты и выпаривают до прекращения выделения паров серной кислоты.

К остатку приливают 45—50 см<sup>3</sup> фонового электролита, нагревают до кипения, кипятят 1—2 мин (до обесцвечивания раствора), охлаждают, количественно переводят в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, разбавляют до метки фоновым электролитом и перемешивают. Часть раствора заливают в электролизер и проводят полярографирование меди, свинца и кадмия на осциллографическом или переменнотоковом полярографах соответственно при потенциалах пиков минус 0,26, 0,47 и 0,65 В по отношению к насыщенному каломельному или хлорсеребряному электродам. В аналогичных условиях проводят полярографирование соответствующих растворов с известной массовой долей меди, свинца и кадмия. Полярографирование на осциллографическом полярографе проводят при таких диапазонах тока, чтобы высоты волн были 40—60 мкм. При записи полярограмм на бумаге (ППГ-1 можно брать пики до 120—180 мкм). С целью уменьшения погрешности в анализе для расчета берут такие высоты пиков меди, свинца и кадмия растворов с известной массовой долей, чтобы они (при соответствующих диапазонах тока) совпадали с высотами пиков этих же элементов растворов проб в пределах (0±8) %. Измерение пиков меди, свинца и кадмия проводят по их правым ветвям. При соотношении свинца к меди в пробе больше 5:1 измерение пика меди проводят по левой ветви или же определяют медь (и кадмий) из отдельной навески в аммонийно-аммиачной среде.

3.2. При полярографировании меди (и кадмия) в аммонийно-аммиачной среде навеску цинкового концентрата массой 0,2500 или 0,5000 г (в зависимости от массовой доли меди) помещают в коническую колбу вместимостью 100—250 см<sup>3</sup>, смачивают 1—1,5 см<sup>3</sup> воды, прибавляют около 0,5 г фтористого аммония, перемешивают, приливают 10 см<sup>3</sup> соляной кислоты, кипятят 7—9 мин, приливают 5 см<sup>3</sup> азотной кислоты и выпаривают до влажного остатка. Если при этом образуется темный королек серы, его обрабатывают несколькими каплями азотной кислоты при нагревании. Приливают 5 см<sup>3</sup> соляной кислоты и выпаривают до влажного остатка. Выпаривание с 5 см<sup>3</sup> соляной кислоты повторяют.

Таблица 2

Г	Д	Е	Объем реагентов в зависимости от массы навески, см <sup>3</sup>				Концентрация в растворе, мг/дм <sup>3</sup>	
			для навески массой 0,25 г		для навески массой 0,5 г			
			HCl(1:20)	FeCl <sub>3</sub>	HCl(1:20)	FeCl <sub>3</sub>	меди	кадмия
—	10	10	120	12	120	25	2	10
—	10	20	120	12	110	25	2	20
—	25	10	120	12	110	25	5	10
—	25	15	120	12	100	25	5	15
5	—	20	120	2	110	4	10	20
10	—	30	110	2	90	4	20	30
20	—	45	80	2	70	4	40	45
15	—	5	120	12	110	25	30	5
20	—	10	100	12	90	25	40	10
25	—	15	100	12	90	25	50	15
30	—	10	100	12	90	25	60	10
40	—	15	80	12	70	25	80	15
50	—	20	70	12	60	25	100	20
60	—	5	70	12	60	25	120	5
60	—	10	80	12	70	25	120	10
70	—	5	60	12	50	25	140	5
80	—	10	50	12	40	25	160	10
80	—	20	40	12	30	25	160	20

К остатку приливают 15 см<sup>3</sup> соляной кислоты, разбавленной 1:20, нагревают до температуры 75—80 °С, приливают при энергичном перемешивании 45—50 см<sup>3</sup> фонового электролита, охлаждают, приливают 10 см<sup>3</sup> раствора сернистокислого натрия, перемешивают, количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, разбавляют до метки фоновым электролитом, перемешивают и оставляют на 35—40 мин.

Осветленный анализируемый раствор заливают в электролизер и проводят полярографирование меди и кадмия соответственно при потенциалах полуволн минус 0,52 и 0,81 В по отношению к насыщенному каломельному или хлорсеребряному электродам. В аналогичных условиях проводят полярографирование соответствующих растворов с известной массовой долей меди и кадмия.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

#### 4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

4.1. Массовую долю меди, свинца или кадмия ( $X$ ) в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{H \cdot V \cdot 100}{K \cdot m \cdot 10^6},$$

где  $H$  — высота волны меди, свинца или кадмия, полученная при полярографировании раствора пробы, мм;

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

$K$  — среднее значение отношений высот волни, полученных при полярографировании растворов с известным содержанием меди, свинца или кадмия, к массовым концентрациям этих же растворов, мм·дм<sup>3</sup>/мг;

$m$  — масса навески концентратата, г.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

4.2. Абсолютные значения разностей результатов двух параллельных определений (показатель сходимости) и результатов двух анализов (показатель воспроизводимости) с доверительной вероятностью  $P = 0,95$  не должны превышать значений допускаемых расхождений, указанных в табл. 3.

Таблица 3

Массовая доля меди, свинца или кадмия, %	Допускаемое расхождение параллельных определений, %		Допускаемое расхождение результатов анализа, %	
	меди, свинец	кадмий	меди, свинец	кадмий
От 0,05 до 0,10 включ.	0,01	—	0,02	—
Св. 0,10 » 0,20 »	0,02	0,02	0,03	0,03
» 0,20 » 0,40 »	0,04	0,04	0,05	0,05
» 0,40 » 1,00 »	0,06	0,06	0,08	0,08
» 1,0 » 3,0 »	0,1	—	0,2	—
» 3,0 » 5,0 »	0,2	—	0,3	—

(Измененная редакция, Изм. № 2).

#### 5. АТОМНО-АБСОРБЦИОННЫЙ МЕТОД

##### 5.1. Аппаратура, реактивы и растворы

Для проведения анализа применяют:

атомно-абсорбционный спектрофотометр;

воздух, сжатый под давлением  $2 \cdot 10^5$  —  $6 \cdot 10^5$  Па (2—6 атм), в зависимости от используемой аппаратуры;

ацетилен по ГОСТ 5457;

колбы конические или стаканы по ГОСТ 25336 вместимостью 250 см<sup>3</sup>;

колбы мерные с одной меткой не ниже 2-го класса точности по ГОСТ 1770 вместимостью 100, 200, 250, 500 и 1000 см<sup>3</sup>;

пипетки по НТД вместимостью 5,0; 10,0; 15,0; 20,0; 25,0 и 50,0 см<sup>3</sup>, не ниже 2-го класса точности;

кислоту азотную по ГОСТ 4461, разбавленную 1:1 и 1:3;

кислоту соляную по ГОСТ 3118, разбавленную 1:1;

кислоту фтористоводородную по ГОСТ 10484;

## С. 6 ГОСТ 14048.3—78

смесь фтористоводородной и соляной кислот в отношении 1:15;

бром по ГОСТ 4109;

меди марки М0 по ГОСТ 859;

свинец марки С0 по ГОСТ 3778;

кадмий марки Кd0 по ГОСТ 1467;

стандартный раствор А: 1,0000 г меди растворяют при нагревании в 40 см<sup>3</sup> азотной кислоты, разбавленной 1:1. Раствор охлаждают, переносят в мерную колбу вместимостью 1000 см<sup>3</sup>, разбавляют водой до метки и перемешивают. 1 см<sup>3</sup> раствора А содержит 1 мг меди;

стандартный раствор Б: 1,0000 г свинца в виде стружки растворяют при нагревании в 40 см<sup>3</sup> азотной кислоты, разбавленной 1:3. Раствор охлаждают, переносят в мерную колбу вместимостью 500 см<sup>3</sup>, разбавляют водой до метки и перемешивают. 1 см<sup>3</sup> раствора содержит 2 мг свинца;

стандартный раствор В: 1,0000 г кадмия растворяют при нагревании в 15 см<sup>3</sup> азотной кислоты. Раствор охлаждают, переносят в мерную колбу вместимостью 1000 см<sup>3</sup>, разбавляют водой до метки и перемешивают. 1 см<sup>3</sup> раствора В содержит 1 мг кадмия;

стандартный раствор Г: в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup> отмеривают пипеткой по 10,0 см<sup>3</sup> растворов А, Б и В, разбавляют водой до метки и перемешивают. 1 см<sup>3</sup> раствора Г содержит 200 мкг свинца, по 100 мкг меди и кадмия;

стандартный раствор Д: 10,0 см<sup>3</sup> раствора Г переносят в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, разбавляют водой до метки и перемешивают. 1 см<sup>3</sup> раствора Д содержит 20 мкг свинца, по 10 мкг меди и кадмия;

растворы сравнения меди, свинца и кадмия, содержащие от 0,5 до 200 мкг/см<sup>3</sup> определяемых элементов: в мерные колбы вместимостью 100, 200, 250 см<sup>3</sup> отмеривают пипетками стандартные растворы А, Б, В, Г и Д согласно табл. 4, приливают на каждые 100 см<sup>3</sup> раствора по 7,5 см<sup>3</sup> соляной кислоты, разбавляют водой до метки и перемешивают.

Таблица 4

Объем стандартного раствора, см <sup>3</sup>	Г	Д	Вместимость мерной колбы для разбавления, см <sup>3</sup>	Объем соляной кислоты, см <sup>3</sup>	Концентрация в растворе, мкг/см <sup>3</sup>	
					свинца	меди, кадмия
		5	100	7,5	1	0,5
		10	100	7,5	2	1
		25	100	7,5	5	2,5
	10	—	200	15	10	5
	20	—	200	15	20	10
5	—	—	250	11	40	20
10	—	—	250	11	80	40
10	—	—	200	15	100	50
15	—	—	200	15	150	75
20	—	—	200	15	200	100

### 5.2. Проведение анализа

Навеску цинкового концентрата массой 0,2000—1,0000 г (в зависимости от массовой доли свинца, кадмия и меди) помещают в коническую колбу или стакан вместимостью 250 см<sup>3</sup>, приливают 30 см<sup>3</sup> смеси кислот и нагревают в течение 10—15 мин. Затем прибавляют 10 см<sup>3</sup> азотной кислоты. Если в растворе образуются корольки элементарной серы, приливают 2—3 см<sup>3</sup> брома, закрывают колбу шариком или часовым стеклом и оставляют на теплом месте на 20—30 мин.

Раствор выпаривают досуха, добавляют 10 см<sup>3</sup> соляной кислоты и выпаривание повторяют. К сухому остатку приливают 40 см<sup>3</sup> соляной кислоты, разбавленной 1:1, нагревают в течение 5—10 мин. Раствор охлаждают, переносят в мерную колбу вместимостью 200 см<sup>3</sup>, разбавляют водой до метки и перемешивают.

Анализируемые растворы и растворы сравнения распыляют в пламя ацетилен-воздух и измеряют атомную абсорбцию при длинах волн:

свинца — 217,0 или 283,3 нм;

кадмия — 228,8 нм;

меди — 324,7 нм.

Условия измерения подбирают в зависимости от типа используемого прибора. На приборах, имеющих режим работы «концентрация», работают в этом режиме, получая на табло результаты в мкг/см<sup>3</sup>. Если приборы работают в режиме «поглощение», то для определения концентрации свинца, меди и кадмия используют градуировочный график или метод «ограничивающих растворов». Метод

«ограничивающих растворов» заключается в получении отсчетов для раствора пробы и двух растворов сравнения, один из которых дает меньший, другой больший отсчет по сравнению с отсчетом для раствора пробы.

Если измерение проводят с записью на самопищущем потенциометре, то линейкой измеряют длину пикок в миллиметрах и строят градуировочный график в координатах: концентрация определяемого элемента в растворе в  $\text{мкг}/\text{см}^3$  — длина пика в мм. При измерении величины поглощения линии определяемого элемента по стрелочному прибору градуировочный график строят в координатах: концентрация определяемого элемента  $\text{мкг}/\text{см}^3$  — показания стрелочного прибора.

### 5.3. Обработка результатов

#### 5.3.1. Массовую долю свинца, меди или кадмия ( $X$ ) в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{C \cdot V \cdot 100}{m \cdot 1000 \cdot 1000},$$

где  $C$  — концентрация определяемого элемента в анализируемом растворе пробы,  $\text{мкг}/\text{см}^3$ , найденная по градуировочному графику или полученная другими способами по п. 5.2;

$V$  — вместимость мерной колбы для разбавления раствора пробы,  $\text{см}^3$ ;

$m$  — масса навески пробы, г.

5.3.2. Абсолютные значения разностей результатов двух параллельных определений (показатель сходимости) и результатов двух анализов (показатель воспроизводимости) с доверительной вероятностью  $P = 0,95$  не должны превышать значений допускаемых расхождений, указанных в табл. 3.

Разд. 5. (Введен дополнительно, Изм. № 2).

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

## 1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством metallurgii СССР

## РАЗРАБОТЧИКИ

М.Г. Саюн, К.Ф. Гладышева, В.И. Лысенко, Л.И. Максай, Н.А. Романенко, В.А. Колесникова

## 2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 27.09.78 № 2584

## 3. ВЗАМЕН ГОСТ 14048.3-68; ГОСТ 14048.11-71; ГОСТ 14048.6-70

## 4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 8.453-82	2.1
ГОСТ 12.1.005-88	1а.1
ГОСТ 12.1.016-79	1а.1
ГОСТ 195-77	2.1
ГОСТ 859-78	2.1, 5.1
ГОСТ 1467-93	2.1, 5.1
ГОСТ 1770-74	5.1
ГОСТ 2062-77	2.1
ГОСТ 3118-77	5.1
ГОСТ 3760-79	2.1
ГОСТ 3773-72	2.1
ГОСТ 3778-77	2.1, 5.1
ГОСТ 4109-79	5.1
ГОСТ 4147-74	2.1
ГОСТ 4160-74	2.1
ГОСТ 4461-77	5.1
ГОСТ 4204-77	2.1
ГОСТ 4233-77	2.1
ГОСТ 4658-73	2.1
ГОСТ 5457-75	5.1
ГОСТ 10484-78	5.1
ГОСТ 11293-89	2.1
ГОСТ 14048.2-78	1.2
ГОСТ 22159-76	2.1
ГОСТ 24104-88	2.1
ГОСТ 25336-82	2.1, 5.1
ГОСТ 25363-82	1а.1
ГОСТ 27329-87	1.1

5. Ограничение срока действия снято по протоколу № 5-94 Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 11-12-94)

6. ПЕРЕИЗДАНИЕ (март 1999 г.) с Изменениями № 1 и 2, утвержденными в мае 1984 г., январе 1991 г. (ИУС 8-84, 6-91)

Редактор *В.Н. Комысок*  
Технический редактор *О.Н. Власова*  
Корректор *Н.И. Гаврицук*  
Компьютерная верстка *А.Н. Заготаревой*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 22.03.99. Подписано в печать 08.04.99. Усл.печл. 1,40. Уч.-издл. 1,0.  
Тираж 124 экз. С 2534. Зак. 316.

---

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Коломенский пер., 14  
Набрано в Издательстве на ПЭВМ  
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", Москва, Лялин пер., 6  
Ппр № 080102