

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР**СПЛАВЫ МЕДНО-ЦИНКОВЫЕ**

Методы определения сурьмы

**ГОСТ
1652.6-77**

Copper-zinc alloys.

Methods for the determination of antimony

ОКСТУ 1709

Дата введения 1978-07-01

Настоящий стандарт устанавливает экстракционно-фотометрический метод определения сурьмы с кристаллическим фиолетовым (при массовой доле сурьмы от 0,001 до 0,3 %), экстракционно-фотометрический метод определения сурьмы с бриллиантовым зеленым (при массовой доле сурьмы от 0,1 до 0,3 %) и атомно-абсорбционный метод определения сурьмы (при массовой доле сурьмы от 0,001 до 0,2 %) в медно-цинковых сплавах по ГОСТ 15527, ГОСТ 17711 и ГОСТ 1020.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Общие требования к методам анализа — по ГОСТ 25086 с дополнением по п. 1.1 ГОСТ 1652.1.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

**2. ЭКСТРАКЦИОННО-ФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД
ОПРЕДЕЛЕНИЯ СУРЬМЫ С КРИСТАЛЛИЧЕСКИМ ФИОЛЕТОВЫМ****2.1. Сущность метода**

Метод основан на экстракции пятивалентной сурьмы толуолом в виде гексахлорстибата кристаллического фиолетового и измерении оптической плотности экстракта после выделения сурьмы с осаджением ее с двуокисью марганца и растворении осадка в соляной кислоте.

2.2. Аппаратура, реактивы и растворы

Фотоэлектроколориметр или спектрофотометр.

Кислота азотная по ГОСТ 4461 и разбавленная 1:1 и 1:100.

Кислота соляная по ГОСТ 3118 и разбавленная 7:3, 3:1 и 1:1.

Кислота фтористоводородная по ГОСТ 10484.

Кислота серная по ГОСТ 4204 и разбавленная 1:1 и 1:5.

Аммиак водный по ГОСТ 3760 и разбавленный 1:1.

Калий марганцовокислый по ГОСТ 20490 и раствор 10 г/дм³.

Марганец сернокислый по ГОСТ 435, раствор 50 г/дм³.

Олово двухлористое, раствор 100 г/дм³ в соляной кислоте, разбавленной 1:1.

Натрий азотистокислый по ГОСТ 4197, раствор 100 г/дм³.

Мочевина по ГОСТ 6691, насыщенный раствор; готовят следующим образом: 100 г мочевины растворяют в 100 см³ горячей воды.

Кристаллический фиолетовый, раствор 2 г/дм³.

Толуол по ГОСТ 5789.

Натрий сернокислый безводный по ГОСТ 4166.

Сурьма по ГОСТ 1089, марки Су00.

Растворы сурьмы

Раствор А; готовят следующим образом: 0,1 г сурьмы растворяют при нагревании в 50 см³ концентрированной серной кислоты. Раствор переносят в мерную колбу вместимостью 1 дм³, доливают 175 см³ серной кислоты, разбавленной 1:1, охлаждают, доливают водой до метки и перемешивают.

1 см³ раствора содержит 0,0001 г сурьмы.

Раствор Б; готовят следующим образом: 10 см³ раствора А помещают в мерную колбу вместимостью 100 см³, приливают 70 см³ концентрированной соляной кислоты, разбавляют до метки водой и перемешивают.

1 см³ раствора Б содержит 0,00001 г сурьмы.

2.3. Проведение анализа

2.3.1. Навеску сплава массой 0,5 г растворяют при нагревании в 5—10 см³ азотной кислоты, разбавленной 1:1, в стакане вместимостью 250 см³, накрытом часовым стеклом. Раствор охлаждают, часовое стекло ополаскивают водой и разбавляют водой до 50 см³. При анализе кремнистой латуни навеску сплава 0,5 г помещают в плати-

новую чашку, прибавляют 10 см³ азотной кислоты, разбавленной 1:1, 2 см³ фтористоводородной кислоты и нагревают до растворения. После охлаждения стенки чашки обмывают небольшим количеством воды, добавляют 3 см³ концентрированной серной кислоты и выпаривают до начала выделения белого дыма серной кислоты. Чашку охлаждают, обмывают стенки небольшим количеством воды и повторяют выпаривание до начала выделения белого дыма серной кислоты. После охлаждения растворяют соли в 5 см³ азотной кислоты, разбавленной 1:1, переводят раствор в стакан вместимостью 250 см³ и разбавляют водой до объема 50 см³. Далее, как для обычной, так и для кремнистой латуни полученный раствор нейтрализуют аммиаком до появления осадка гидроокиси меди, не исчезающего во время перемешивания, и добавляют пипеткой 0,5 см³ азотной кислоты, разбавленной 1:1, добавляют 1 см³ раствора марганцовокислого калия, стакан накрывают часовым стеклом и раствор нагревают почти до кипения. Затем добавляют 1 см³ сернокислого марганца и кипятят 2 мин. Раствор оставляют на 1 ч, после чего осадок отфильтровывают на плотный фильтр. Стакан и осадок промывают 4—5 раз горячей азотной кислотой, разбавленной 1:100, до исчезновения окраски азотно-кислой меди.

Фильтр с осадком переносят в стакан, в котором производилось осаждение, прибавляют 10—15 см³ концентрированной серной кислоты, 20—25 см³ концентрированной азотной кислоты и выпаривают раствор до начала выделения густого белого дыма серной кислоты. Если раствор окрашен, добавляют еще 5—10 см³ концентрированной азотной кислоты и повторяют выпаривание. Стакан охлаждают, стенки стакана обмывают водой и выпаривают раствор до получения влажных солей. После охлаждения к остатку добавляют 7 см³ соляной кислоты, разбавленной 7:3, и нагревают при 80—95 °С до полного растворения солей. Раствор переносят в делительную воронку вместимостью 150 см³, обмывают стакан 3 см³ соляной кислоты, разбавленной 7:3, и доводят ею объем раствора до 10 см³. При массовой доле сурьмы свыше 0,005 % раствор переносят в соответствующую мерную колбу (табл. 1) и разбавляют до метки соляной кислотой, разбавленной 7:3.

Таблица 1

| Массовая доля сурьмы, % | Объем раствора после разбавления, см ³ | Объем аликвотной части, см ³ | Масса навески, соответствующая аликвотной части, г |
|--------------------------|---|---|--|
| От 0,001 до 0,005 включ. | 10 | Весь | 0,5 |
| Св. 0,005 » 0,025 » | 50 | 10,0 | 0,10 |
| » 0,025 » 0,1 » | 100 | 5,0 | 0,025 |
| » 0,1 » 0,3 » | 100 | 2,0 | 0,01 |

В этом случае отбирают указанную в табл. 1 аликвотную часть раствора в делительную воронку вместимостью 150 см³ и доливают соляной кислотой, разбавленной 7:3, до объема 10 см³. Добавляют в делительную воронку 1—2 капли раствора двухлористого олова до обесцвечивания раствора, перемешивают и оставляют на 1 мин. Затем добавляют 1 см³ раствора азотистокислого натрия, воронку закрывают пробкой и встряхивают 2 мин. После этого открывают воронку. Через 2 мин добавляют 1 см³ раствора мочевины и перемешивают 30 с. Затем добавляют 68 см³ воды, 10 капель раствора кристаллического фиолетового, перемешивают, добавляют 25 см³ толуола и экстрагируют в течение 1 мин.

После разделения фаз нижний водный слой отбрасывают, а органический слой переливают в сухой стакан вместимостью 50 см³, содержащий 0,2 г безводного сернокислого натрия, и измеряют оптическую плотность полученного экстракта на фотоэлектроколориметре с красным светофильтром при длине волны 590 нм в кювете с толщиной слоя 2 см или на спектрофотометре в кювете с толщиной слоя 2 см при длине волны 610 нм. Раствором сравнения служит толуол.

Содержание сурьмы находят по градуировочному графику.

Примечание. Если анализ не будет закончен в течение дня, он может быть прерван после осаждения сурьмы с двуокисью марганца или после выпаривания раствора серной кислотой.

2.3.2. Построение градуировочного графика

В делительные воронки вместимостью по 150 см³ вводят 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 и 3,5 см³ раствора Б и доливают соляной

кислотой, разбавленной 7:3, до 10 см³. Прибавляют 1—2 капли раствора двухлористого олова, перемешивают и оставляют на 1 мин. Далее анализ ведут, как указано в п. 2.3.1.

По найденным значениям оптических плотностей растворов и соответствующим им концентрациям сурьмы строят градуировочный график.

3. ЭКСТРАКЦИОННО-ФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СУРЬМЫ С БРИЛЛИАНТОВЫМ ЗЕЛЕНЫМ

3.1. Сущность метода

Метод основан на экстракции толуолом окрашенного в сине-зеленый цвет гексохлоростибата бриллиантового зеленого и измерении оптической плотности экстракта.

3.2. Аппаратура, реактивы и растворы

Фотоэлектроколориметр или спектрофотометр.

Кислота азотная по ГОСТ 4461, разбавленная 1:1.

Кислота соляная по ГОСТ 3118, разбавленная 3:1 и 1:1.

Кислота серная по ГОСТ 4204 и разбавленная 1:5.

Олово двухлористое, свежеприготовленный раствор 100 г/дм³ в соляной кислоте, разбавленной 1:1.

Натрий азотнокислый по ГОСТ 4197, раствор 100 г/дм³.

Мочевина по ГОСТ 6691, насыщенный раствор; готовят следующим образом: 100 г мочевины растворяют в 100 см³ горячей воды.

Бриллиантовый зеленый, раствор 2 г/дм³.

Толуол по ГОСТ 5789.

Сурьма по ГОСТ 1089, марки Су00.

Стандартные растворы сурьмы

Раствор А; готовят следующим образом: 0,05 г сурьмы растворяют при нагревании в 25 см³ концентрированной серной кислоты. Раствор охлаждают, переносят в мерную колбу вместимостью 500 см³, доливают до метки серной кислотой, разбавленной 1:5, и перемешивают.

1 см³ раствора А содержит 0,0001 г сурьмы.

Раствор Б; готовят следующим образом: 10 см³ раствора А переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³, доливают до метки соляной кислотой, разбавленной 3:1, и перемешивают.

1 см³ раствора Б содержит 0,00001 г сурьмы. Раствор Б готовят в день применения.

Натрий сернокислый безводный по ГОСТ 4166.

3.3. Проведение анализа

0,1 г сплава растворяют в 10 см³ азотной кислоты, разбавленной 1:1, в стакане вместимостью 250 см³, накрытом часовым стеклом, при нагревании. После растворения навески часовое стекло и стенки стакана ополаскивают водой, добавляют 3 см³ концентрированной серной кислоты и выпаривают до появления паров серной кислоты. Охладив раствор, обмывают стенки стакана небольшим количеством воды и повторяют выпаривание. К остатку приливают 20 см³ соляной кислоты, разбавленной 3:1, растворяют соли и раствор переводят в мерную колбу вместимостью 100 см³, после чего доливают до метки соляной кислотой, разбавленной 3:1, и перемешивают.

В делительную воронку вместимостью 150 см³ вводят 5 см³ анализируемого раствора, добавляют две капли раствора хлористого олова, перемешивают и оставляют на 1 мин. Затем вводят 1 см³ раствора азотистокислого натрия, хорошо перемешивают и оставляют на 5 мин. После этого добавляют 1 см³ насыщенного раствора мочевины, перемешивают 30 с и разбавляют водой до 50 см³. Прибавляют 1 см³ раствора бриллиантового зеленого, 30 см³ толуола и экстрагируют, встряхивая в течение 1 мин.

После разделения фаз нижний водный слой отбрасывают, а органический слой переливают в сухой стакан вместимостью 50 см³, содержащий 0,3—0,5 г обезвоженного сернокислого натрия. Через 10 мин измеряют оптическую плотность на спектрофотометре при длине волны 640 нм или на фотоэлектроколориметре с красным светофильтром при длине волны 590—610 нм в кювете с толщиной слоя 1 см. Раствором сравнения служит толуол. Содержание сурьмы находят по градуировочному графику.

3.3.1. Построение градуировочного графика

В делительные воронки вместимостью по 150 см³ вводят 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 и 2,5 см³ стандартного раствора Б, прибавляют две капли раствора двуххлористого олова, перемешивают и оставляют на 1 мин. После этого вводят по 1 см³ раствора азотистокислого натрия и далее анализ ведут, как указано в п. 3.3.

По найденным значениям оптических плотностей растворов и соответствующим им содержаниям сурьмы строят градуировочный график.

4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

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

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

где m — масса сурьмы, найденная по градуировочному графику, г;

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

4.2. Абсолютные расхождения результатов параллельных определений (d — сходимост) не должны превышать допускаемых значений, указанных в табл. 2.

Таблица 2

| Массовая доля сурьмы, % | d , % | D , % |
|--------------------------|---------|---------|
| От 0,001 до 0,005 включ. | 0,0005 | 0,0007 |
| Св. 0,005 * 0,010 * | 0,001 | 0,0014 |
| * 0,010 * 0,02 * | 0,002 | 0,003 |
| * 0,02 * 0,05 * | 0,003 | 0,004 |
| * 0,05 * 0,10 * | 0,006 | 0,008 |
| * 0,1 * 0,2 * | 0,01 | 0,014 |
| * 0,2 * 0,3 * | 0,02 | 0,03 |

(Измененная редакция, Изм. № 2, 3).

4.3. Абсолютные расхождения результатов анализа, полученных в двух различных лабораториях, или двух результатов анализа, полученных в одной лаборатории, но при различных условиях (D — воспроизводимость) не должны превышать значений, указанных в табл. 2.

4.4. Контроль точности анализа проводят по Государственным стандартным образцам (ГСО) или по отраслевым стандартным образцам (ОСО), или по стандартным образцам предприятия (СОП) медно-цинковых сплавов, утвержденным ГОСТ 8.315, или методом добавок, или сравнением результатов, полученных другим методом, в соответствии с ГОСТ 25086.

4.4.1—4.4.3. (Исключен, Изм. № 3).

5. АТОМНО-АБСОРБЦИОННЫЙ МЕТОД

5.1. Сущность метода

Метод основан на растворении пробы в смеси соляной и азотной кислот и измерении атомной абсорбции сурьмы в пламени ацетилен—воздух, используя излучение с длиной волны 231,1 нм, или измерении в тех же условиях атомной абсорбции сурьмы из среды органических растворителей после предварительного соосаждения ее на гидратированную двуокись марганца.

5.2. Аппаратура, реактивы и растворы

Атомно-абсорбционный спектрометр со всеми принадлежностями.

Безэлектродная лампа или лампа с полым катодом для сурьмы.

Кислота соляная по ГОСТ 3118 и разбавленная 2:1, 1:1 и 1:5.

Кислота азотная по ГОСТ 4461 и разбавленная 1:1, 1:2 и 1:100.

Смесь кислот соляной (1:1) и азотной (1:1) в соотношении 1:1.

Аммиак водный по ГОСТ 3760.

Калий марганцовокислый по ГОСТ 20490, раствор 30 г/дм³.

Марганец сернокислый по ГОСТ 435, раствор 80 г/дм³.

Перекись водорода по ГОСТ 10929.

Спирт этиловый ректификованный по ГОСТ 18300.

Метилизобутилкетон.

Смесь этилового спирта и метилизобутилкетона, в соотношении 1:1.

Смесь этилового спирта, метилизобутилкетона и концентрированной соляной кислоты в соотношении 4,5:4,5:1.

Марганец металлический по ГОСТ 6008, с массовой долей сурьмы менее 0,0005 %.

Раствор марганца: 10 г марганца растворяют в 40 см³ концентрированной азотной кислоты, удаляют окислы азота кипячением, добавляют 250 см³ концентрированной соляной кислоты, доливают водой до 1 дм³ и перемешивают.

10 см³ раствора содержит 100 мг марганца.

Медь металлическая по ГОСТ 859 с массовой долей сурьмы менее 0,0005 %.

Раствор меди: 50,0 г меди растворяют в 400 см³ азотной кислоты, разбавленной 1:1, кипячением удаляют окислы азота, раствор охлаждают, переводят в мерную колбу вместимостью 500 см³, доливают до метки водой и перемешивают.

1 см³ раствора содержит 100 мг меди.

Сурьма по ГОСТ 1089, марки Су 00.

Растворы сурьмы

Раствор А: 0,5 г сурьмы растворяют в 200 см³ концентрированной соляной кислоты и 2 см³ концентрированной азотной кислоты.

После растворения и охлаждения раствор переносят в мерную колбу вместимостью 1000 см³, доливают до метки соляной кислотой, разбавленной 1:5, и перемешивают.

1 см³ раствора А содержит 0,5 мг сурьмы.

Раствор Б: 20 см³ раствора А отбирают в мерную колбу вместимостью 100 см³, доливают до метки соляной кислоты, разбавленной 1:5, и перемешивают.

1 см³ раствора Б содержит 0,1 г сурьмы.

5.3. Проведение анализа

5.3.1. Навеску сплава массой 5 г (при массовой доле сурьмы от 0,001 до 0,005 %) или 2 г (при массовой доле свыше 0,005 % до 0,05 %) помещают в стакан вместимостью 600 см³ и растворяют в 50 или 20 см³ смеси кислот. Раствор разбавляют водой до 150 см³, нейтрализуют аммиаком до появления исчезающего во время перемешивания осадка, растворяют его по каплям азотной кислотой, разбавленной 1:2, и доливают водой до 300 см³.

Затем в раствор добавляют 2,5 см³ раствора сернокислого марганца, нагревают до кипения, добавляют 3 см³ раствора марганцовокислого калия и кипятят раствор 1 мин, для коагуляции осадка. Спустя 30 мин осадок отфильтровывают на фильтр средней плотности и промывают горячей азотной кислотой, разбавленной 1:100.

Осадок смывают водой в стакан, в котором проводилось осаждение, и остаток на фильтре растворяют 30 см³ горячей соляной кислоты, разбавленной 2:1, одновременно добавляя несколько капель перекиси водорода. Фильтр промывают горячей соляной кислотой (1:5), и раствор выпаривают на водяной бане до влажного остатка. К остатку прибавляют 5 см³ концентрированной соляной кислоты и нагревают на водяной бане до растворения остатка, охлаждают и переносят раствор в мерную колбу вместимостью 50 см³, ополаскивают стакан смесью этилового спирта и метилизобутилкетона, доливают до метки этой же смесью и перемешивают.

Измеряют атомную абсорбцию сурьмы в анализируемом растворе параллельно с растворами для построения градуировочного графика и раствором контрольного опыта в пламени ацетилен—воздух, ис-

пользуя излучение с длиной волны 231,1 нм. Нуль прибора устанавливают по смеси: соляная кислота, спирт этиловый и метилизобутилкетон.

5.3.2. При массовой доле сурьмы свыше 0,05 до 0,2 % навеску сплава массой 2 г растворяют при нагревании в стакане вместимостью 250 см³ в 20 см³ смеси кислот. Раствор охлаждают, переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³, доливают до метки соляной кислотой, разбавленной 1:5, и перемешивают. Измеряют атомную абсорбцию сурьмы в анализируемом растворе параллельно с растворами для построения градуировочного графика и раствором контрольного опыта, используя излучение с длиной волны 231,1 нм. Нуль прибора устанавливают по воде.

5.3.3. Построение градуировочного графика

5.3.3.1. При массовой доле сурьмы от 0,001 до 0,005 % в семь из восьми стаканов вместимостью по 100 см³ отбирают 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 6,0; 8,0 и 10,0 см³ стандартного раствора Б, что соответствует 0,05; 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 и 1,0 мг сурьмы. Во все стаканы наливают по 10 см³ раствора марганца и выпаривают на водяной бане до влажного остатка, который растворяют в 5 см³ соляной кислоты и далее поступают, как указано в пункте 5.3.1.

5.3.3.2. При массовой доле сурьмы свыше 0,05 до 0,2 % в пять из шести мерных колб вместимостью по 100 см³ отбирают 1,0; 2,0; 4,0; 6,0 и 8,0 см³ стандартного раствора А, что соответствует 0,5; 1,0; 2,0; 3,0 и 4,0 мг сурьмы. Во все колбы наливают раствор меди в соответствии с ее концентрацией в анализируемом растворе, доливают соляной кислоты, разбавленной 1:5, до метки, перемешивают и поступают, как указано в п. 2.4.2.

5.4. Обработка результатов

5.4.1. Массовую долю сурьмы (X_1) в процентах вычисляют по формуле

$$X_1 = \frac{(C_1 - C_2)}{m} V \cdot 100,$$

где C_1 — концентрация сурьмы в анализируемом растворе пробы, найденная по градуировочному графику, г/см³;

C_2 — концентрация сурьмы в растворе контрольного опыта, найденная по градуировочному графику, г/см³;

V — объем мерной колбы для приготовления окончательного раствора пробы, см³;

m — масса навески пробы, г.

5.4.2. Абсолютные расхождения результатов параллельных определений (d — сходимостъ) не должны превышать допускаемых значений, указанных в табл. 2.

(Измененная редакция, Изм. № 2, 3).

5.4.3. Абсолютные расхождения результатов анализа, полученных в двух различных лабораториях, или двух результатов анализа, полученных в одной лаборатории, но при различных условиях (D — воспроизводимостъ) не должны превышать значений, указанных в табл. 2.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

5.4.4. Контроль точности анализа проводят по Государственным стандартным образцам (ГСО) или по отраслевым стандартным образцам (ОСО), или по стандартным образцам предприятия (СОП) медно-цинковых сплавов, утвержденным ГОСТ 8.315, или методом добавок, или сравнением результатов, полученных другим методом, в соответствии с ГОСТ 25086.

5.4.4.1—5.4.4.3. (Исключены, Изм. № 3).

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством цветной металлургии СССР

РАЗРАБОТЧИКИ

Ю.Ф. Шевакин, М.Б. Таубкин, А.А. Немодрук, Н.В. Егнazarова
(руководитель темы), И.А. Воробьева

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 27.04.77 № 1062

3. ВЗАМЕН ГОСТ 1652.6—71

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

| Обозначение НТД, на который дана ссылка | Номер пункта, подпункта |
|---|-------------------------|
| ГОСТ 8.315—91 | 4.4, 5.4.4 |
| ГОСТ 435—77 | 2.2, 5.2 |
| ГОСТ 859—78 | 5.2 |
| ГОСТ 1020—77 | Вводная часть |
| ГОСТ 1089—82 | 2.2, 3.2, 5.2 |
| ГОСТ 1652.1—77 | 1.1 |
| ГОСТ 3118—77 | 2.2, 3.2, 5.2 |
| ГОСТ 3760—79 | 2.2, 5.2 |
| ГОСТ 4166—76 | 2.2, 3.2 |
| ГОСТ 4197—74 | 2.2, 3.2 |
| ГОСТ 4204—77 | 2.2, 3.2 |
| ГОСТ 4461—77 | 2.2, 3.2, 5.2 |
| ГОСТ 5789—78 | 2.2, 3.2 |
| ГОСТ 6008—90 | 5.2 |
| ГОСТ 6691—77 | 2.2, 3.2 |
| ГОСТ 10484—78 | 2.2 |
| ГОСТ 10929—76 | 5.2 |
| ГОСТ 15527—70 | Вводная часть |
| ГОСТ 17711—93 | Вводная часть |
| ГОСТ 18300—87 | 5.2 |
| ГОСТ 20490—75 | 2.2, 5.2 |
| ГОСТ 25086—87 | 1.1, 5.4.4 |

5. Постановлением Госстандарта от 28.12.92 № 1525 снято ограничение срока действия
6. ПЕРЕИЗДАНИЕ (июль 1991 г.) с Изменениями № 1, 2, 3, утвержденными в октябре 1981 г., ноябре 1987 г., декабре 1992 г. (ИУС 12—81, 2—88, 3—93)

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|---|--|----|
| ГОСТ 1652.1—77 (ИСО 1554—76) | Сплавы медно-цинковые. Методы определения меди | 1 |
| ГОСТ 1652.2—77 (ИСО 4749—84) | Сплавы медно-цинковые. Методы определения свинца | 12 |
| ГОСТ 1652.3—77 (ИСО 1812—76, ИСО 4748—84) | Сплавы медно-цинковые. Методы определения железа | 29 |
| ГОСТ 1652.4—77 | Сплавы медно-цинковые. Методы определения марганца | 44 |
| ГОСТ 1652.5—77 (ИСО 4751—84) | Сплавы медно-цинковые. Методы определения олова | 57 |
| ГОСТ 1652.6—77 | Сплавы медно-цинковые. Методы определения сурьмы | 78 |

Редактор *Р.Г. Говердовская*
Технический редактор *О.Н. Власова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *С.В. Рябовой*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 10.07.97. Подписано в печать 08.09.97.
Усл.печ.л. 5,35. Уч.-изд.л. 5,10. Тираж 170 экз. С908. Зак. 141.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано и отпечатано в ИПК Издательство стандартов