Группа Л59

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Реактивы и особо чистые вещества

МЕТОД АТОМНО-АБСОРБЦИОННОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИМЕСЕЙ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

ГОСТ 22001—87

Reagents and superpure substances. Method for determination of chemical elements impurities by atomic absorption spectrometry

МКС 71.040.30
ОКСТУ 2609

Дата введения 01.07.88

Настоящий стандарт распространяется на химические реактивы и особо чистые вещества и устанавливает метод атомно-абсорбционной спектрометрии (ААС) определения примесей химических элементов в диапазоне массовых концентраций 100—0,001 мг/дм^3 двумя способами: по градуировочному графику (способ 1); по способу добавок (способ 2).

Метод основан на селективном поглощении атомным паром определяемого элемента резонансного излучения, испускаемого источником излучения (лампой с полым катодом или газоразрядной лампой).

Атомизация происходит:

при испарении аэрозоля раствора, образующегося при распылении анализируемого раствора сжатым воздухом в пламя (пламенная ААС);

непосредственно при введении порции анализируемого раствора в электротермический непламенный атомизатор — графитовую трубчатую печь, стержень (непламенная ААС).

Резонансное излучение определяемого элемента, создаваемое спектральной лампой, пропускают через пламя или непламенный атомизатор, выделяют монохроматором и измеряют аналитический сигнал с помощью регистрирующей системы.

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1. При проведении испытаний должны быть соблюдены требования ГОСТ 27025.

1.2. Масса навески анализируемого вещества, способ ее предварительной обработки и используемый объем должны быть указаны в нормативно-технической документации на анализируемое вещество. При концентрировании микропримесей методом упаривания следует соблюдать требования ГОСТ 27565.

1.3. При взвешивании анализируемого вещества и реактивов, используемых для проведения анализа, результат взвешивания в граммах записывают с точностью до третьего десятичного знака.

1.4. Параметры спектрометра, атомизатора и тип спектральной лампы, используемые при анализе, должны быть указаны в нормативно-технической документации на анализируемое вещество.

1.5. При отсутствии влияния основы применяют способ 1. Если основа или другие компоненты пробы влияют на величину аналитического сигнала, применяют способ 2.

1.6. Испытание особо чистых веществ следует проводить в помещениях, соответствующих классу чистоты 100 (не более 3,5 частиц размером 10,5 мкм в 1 дм^3 воздуха), а также в ламинарных боксах или вытяжных устройствах с отфильтрованным воздухом.

1.7. При проведении испытания следует исключить возможность внесения неконтролируемых загрязнений (например, из лабораторной посуды, из атмосферы, загрязнений, вносимых аналитиком, реактивами и т. д.).

1.8. При проведении испытаний используют реактивы квалификации химически чистый, если в нормативно-технической документации на анализируемое вещество нет других указаний.

1.9. Все исходные растворы, растворы сравнения и воду, применяемую для их приготовления, хранят в посуде из кварцевого стекла или из полимерных материалов.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

gost.e-ecolog.ru

1.10. Допускается применение импортной аппаратуры и посуды по классу точности и реактивов по качеству не ниже отечественных.

2. АППАРАТУРА, РЕАКТИВЫ, РАСТВОРЫ И ПОСУДА

Спектрометр атомно-абсорбционный типа Сатурн, Сатурн-2 или спектрометры других типов, позволяющие проводить измерение с достаточной точностью в установленном интервале определяемых концентраций элементов.

Лампы спектральные (с полым катодом или газоразрядные).

Весы лабораторные 2-го класса точности по ГОСТ 24104* с наибольшим пределом взвешивания 200 г.

Газы сжатые:

ацетилен по ГОСТ 5457, растворенный технический; перед применением пропускают через 96%-ную серную кислоту или твердые поглотительные смеси на основе серной кислоты;

пропан—бутан (бытовой в баллоне) или газ из городской сети;

водород по ГОСТ 3022 технический марки А;

воздух сжатый для питания контрольно-измерительных приборов;

азота гемиоксид;

аргон по ГОСТ 10157 газообразный высшего сорта;

азот по ГОСТ 9293 газообразный, сжатый, отфильтрованный.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709, дважды перегнанная в аппаратуре из кварцевого стекла или деионизированная.

Аммония диэтилдитиокарбамат, раствор с массовой долей 0,05 %.

Кислота азотная по ГОСТ 4461, раствор концентрации c (HNO_3)-6 моль/дм^3.

Кислота соляная по ГОСТ 3118, раствор с массовой долей 25 %, готовят по ГОСТ 4517.

Растворы, содержащие 1 мг определяемого элемента в 1 см3, готовят по ГОСТ 4212. Соответствующим разбавлением готовят разбавленные растворы, содержащие 0,1; 0,01 мг определяемого элемента в 1 см^3, и более разбавленные растворы.

Колбы 2—25 (50; 100; 1000) — 2 по ГОСТ 1770.

Микропипетки поршневые вместимостью 5—100 мм^3 и 100—1000 мм^3.

Пипетки 4 (5)—2—1 (2); 6 (7)—2—5 (10, 25) по ГОСТ 29227.

Тигли Н-20 (80) по ГОСТ 19908.

Стаканы Н-1—50(100) ТХС по ГОСТ 25336 или В-1—50 (100) ТС по ГОСТ 25336.

3. ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЮ

3.1. Подготовка посуды

3.1.1. Новую лабораторную посуду следует обработать раствором диэтилдитиокарбамата аммония (при температуре 20—25 °С), промыть водой, обработать раствором соляной кислоты и промыть большим количеством воды или обработать парами азотной кислоты, после чего — парами воды. Бывшую в употреблении посуду достаточно обработать раствором соляной кислоты и промыть водой.

Чистоту лабораторной посуды проверяют путем анализа промывной воды. Лабораторная посуда считается чистой, если между используемой для промывки водой и водой от последней промывки нельзя установить различия в концентрации элементов.

3.1.2. Перед проведением испытания посуду, которую будут применять, следует заполнить раствором соляной или азотной кислоты и выдержать в течение суток, затем промыть водой до нейтральной реакции по универсальной индикаторной бумаге.

3.2. Приготовление анализируемых растворов

3.2.1. Описание приготовления анализируемых растворов для определения примеси цинка (в интервале массовых долей 0,0006—0,0500%) и магния (в интервале массовых долей 0,0002—0,0100 %) в соединениях бария, висмута, железа, кадмия, калия, кальция, кобальта, меди, натрия, никеля, свинца, стронция указаны в приложении.

---

* С 1 июля 2002 г. введен в действие ГОСТ 24104—2001.

3.2.2. Описание приготовления анализируемых раствором при анализе других веществ, не перечисленных в приложении, должно быть приведено в нормативно-технической документации на анализируемое вещество.

3.3. Приготовление растворов сравнения

3.3.1. Для определения примесей химических элементов по способу 1 готовят растворы сравнения, содержащие в 100 $см^3$ известные количества определяемых элементов в соответствии с табл. 1.

Таблица 1

Номер раствора сравнения	Массовая концентрация элемента в растворе, приготовленном по ГОСТ 4212, $мг/см^3$	Используемый объем раствора, приготовленного по ГОСТ 4212, $см^3$	Масса элемента в растворе сравнения, мг	Массовая концентрация элемента в растворе, сравнения, $мг/см^3$	Массовая доля определяемого элемента в растворе сравнения в пересчете на препарат, %, (при массовой концентрации препарата 1 г/100 $см^3$)
1	1,0	1,0	1,0	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-3}$
2	1,0	0,5	0,5	$5 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-4}$
3	1,0	0,1	0,1	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-4}$
4	1,0	0,05	0,05	$5 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-5}$
5	1,0	0,01	0,01	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-5}$
6	0,1	0,05	0,005	$5 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-6}$
7	0,1	0,01	0,001	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-6}$
8	0,01	0,05	0,0005	$5 \cdot 10^{-6}$	$5 \cdot 10^{-7}$
9	0,01	0,01	0,0001	$1 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-7}$
10	0,01	0,005	0,00005	$1 \cdot 10^{-7}$	$5 \cdot 10^{-8}$

3.3.2. В нормативно-технической документации на анализируемое вещество должны быть указаны номера используемых растворов сравнения.

3.3.3. При необходимости допускается приготовление растворов сравнения другой массовой концентрации элемента. При определении элемента, не включенного в ГОСТ 4212, способ приготовления раствора сравнения должен быть указан в нормативно-технической документации на анализируемое вещество.

3.3.4. Для определения примесей химических элементов по способу 2 готовят растворы сравнения, разбавляя до определенного объема аликвотную часть анализируемой пробы и добавляя соответствующее количество определяемого элемента.

4. ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА

4.1. Проверяют пригодность атомно-абсорбционного спектрометра путем определения характеристической концентрации или массы (для непламенной атомизации), которая не должна превышать значения, указанного в паспорте к прибору.

4.2. Определение примесей химических элементов по способу 1

Устанавливают нулевое значение аналитического сигнала атомно-абсорбционного спектрометра в соответствии с инструкцией к прибору по контрольному раствору, содержащему используемый растворитель и добавляемые реактивы.

Растворы сравнения (содержащие те же компоненты, что и контрольный раствор, и определяемый элемент в определенной концентрации) и анализируемый раствор вводят в атомизатор прибора и записывают значение аналитического сигнала. Каждое измерение проводят по три раза и вычисляют среднее арифметическое; по этим значениям строят градуировочный график.

Допускаемое расхождение между результатом одного измерения и средним арифметическим трех измерений не должно превышать 10 %.

4.3. Определение примесей химических элементов по способу 2

Метод определения по способу добавок применим лишь в случае линейной зависимости аналитического сигнала от массовой концентрации определяемого элемента.

Устанавливают нулевое значение аналитического сигнала атомно-абсорбционного спектрометра в соответствии с инструкцией к прибору по контрольному раствору, содержащему используемый растворитель и добавляемые реактивы.

Анализируемый раствор пробы и растворы сравнения (содержащие известное количество определяемого элемента и раствор пробы) вводят в атомизатор прибора и записывают значение аналитического сигнала.

Каждое измерение проводят по три раза и вычисляют среднее арифметическое. По этим значениям строят градуировочный график.

Допускаемое расхождение между результатом одного измерения и средним арифметическим трех измерений не должно превышать 10 %.

5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

5.1. Расчет по способу 1

Массовую долю элемента (X) в процентах вычисляют по одной из формул

$$X = \frac{c_1 \cdot V_1}{m_1 \cdot 10}, \tag{1}$$

$$X = \frac{c_2 \cdot V_1 \cdot V_3}{V_2 \cdot m_1 \cdot 10}, \tag{2}$$

где c_1 — массовая концентрация определяемого элемента в анализируемом растворе, найденная по градуировочному графику, мг/см^3;

c_2 — массовая концентрация определяемого элемента в разбавленном растворе пробы, найденная по градуировочному графику, мг/см^3;

V_1 — объем анализируемого раствора, см^3;

V_2 — объем раствора пробы, использованный для разбавления, см^3;

V_3 — объем разбавленного анализируемого раствора, см^3;

m_1 — масса навески пробы, г.

5.2. Расчет по способу 2

Массовую долю элемента (X) в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{c_3 \cdot E_1 \cdot V_1 \cdot V_3}{(E_3 - E_1) \cdot m_1 \cdot V_2} \cdot 10, \tag{3}$$

где c_3 — массовая концентрация элемента, добавленного в раствор сравнения, мг/см^3;

E_1 — аналитический сигнал анализируемого раствора;

E_3 — аналитический сигнал раствора с добавкой;

V_1 — объем анализируемого раствора, см^3;

V_2 — объем раствора пробы, использованный для разбавления, см^3;

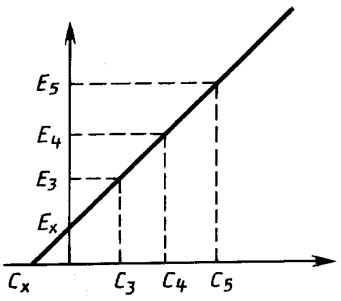
V_3 — объем разбавленного анализируемого раствора, см^3;

m_1 — масса навески пробы, г.

5.3. Оценка результатов испытания по графику

Значения аналитических сигналов анализируемого раствора и раствора сравнения, скорректированные по значению аналитического сигнала контрольного раствора (содержащего растворитель и добавленные реактивы), наносят на ось ординат, а по оси абсцисс откладывают значения концентраций, добавленных в растворы сравнения. Полученную таким образом прямую экстраполируют на ось абсцисс (значение аналитического сигнала равно 0). Точка пересечения на оси абсцисс указывает массовую концентрацию элемента в разбавленном анализируемом растворе.

Градуировочный график показан на чертеже.



E_x — значение аналитического сигнала анализируемого раствора;

E_3, E_4, E_5 — значение аналитического сигнала растворов сравнения (содержащих раствор пробы с известными добавками определяемого элемента);

C_x — массовая концентрация элемента в разбавленном анализируемом растворе, мг/см^3;

C_3, C_4, C_5 — массовая концентрация элемента, добавленная в растворы сравнения, мг/см^3.

5.4. Массовую долю элемента (X) в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{c_x \cdot V_1 \cdot V_3}{m_1 \cdot V_2 \cdot 10}, \qquad (4)$$

где c_x — массовая концентрация элемента, найденная по градуировочному графику, мг/см^3;

V_1 — объем анализируемого раствора, см^3;

m_1 — масса навески пробы, г;

V_2 — объем раствора пробы, использованный для разбавления, см^3.

V_3 — объем разбавленного анализируемого раствора пробы, см^3.

5.5. За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений.

Допускаемое расхождение между результатами параллельных определений и допускаемая суммарная погрешность должны быть указаны в нормативно-технической документации на анализируемое вещество.

5.6. Обработку результатов анализа при определении примесей цинка (в интервале массовых долей 0,0006—0,0500 %) и магния (в интервале массовых долей 0,0002—0,0100 %) проводят в соответствии с приложением 1.

5.7. Допускаемое расхождение между результатами двух параллельных определений и допускаемая относительная суммарная погрешность при определении примесей цинка и магния в химических реактивах указаны в приложении.

ПРИЛОЖЕНИЕ
Обязательное

МЕТОД АТОМНО-АБСОРБЦИОННОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАССОВЫХ ДОЛЕЙ ПРИМЕСЕЙ ЦИНКА И МАГНИЯ В ХИМИЧЕСКИХ РЕАКТИВАХ

Рассматривается метод атомно-абсорбционной спектрометрии определения массовых долей примесей цинка (в интервале 0,0006—0,0500 %) и магния (в интервале 0,0002—0,0100 %) в следующих соединениях:

нитратах и хлоридах бария, висмута, железа, кадмия, калия, кальция, кобальта, меди, натрия, никеля, свинца, стронция;

сульфатах висмута, железа, кадмия, калия, кальция, кобальта, меди, натрия, никеля;

оксидах бария, висмута, железа, кадмия, кальция, меди, свинца;

фосфатах калия, кальция, натрия;

карбонатах кадмия, калия, кальция, кобальта, натрия, свинца;

ацетатах бария, кадмия, калия, меди, натрия.

1. Реактивы, растворы, аппаратура и посуда

Реактивы, растворы и посуда — в соответствии с п. 2 настоящего стандарта.

Спектрофотометр атомно-абсорбционный, обеспечивающий чувствительность определения цинка при массовой концентрации 0,04 мкг/см^3 и магния при массовой концентрации 0,01 мкг/см^3 на 1 % поглощения.

Лампа с полым катодом ЛСП-Mg.

Лампа безэлектродная высокочастотная ВСБ-Zn, Cd с источником питания ППБЛ-3.

Лампа с полым катодом ЛСП-Zn.

Аммиак водный по ГОСТ 3760, раствор концентрации c (NH_4OH) = 3 моль/дм^3.

Кислота азотная по ГОСТ 4461, х. ч., концентрированная и раствор концентрации c (HNO_3) = = 4 моль/дм^3.

Кислота соляная по ГОСТ 3118, х. ч., концентрированная и раствор концентраций c (HCl) = = 0,001 моль/дм^3 и c HCl = 8 моль/дм^3.

Кислота уксусная по ГОСТ 61, х. ч., раствор концентрации c (CH_3COOH) = 5 моль/дм^3.

Пипетка 2(3)—2—20(50) по ГОСТ 29227.

2. Подготовка к анализу

2.1. Подготовка посуды

Подготовка посуды — по п. 3.1 настоящего стандарта.

2.2. Приготовление анализируемых растворов

2.2.1. Приготовление растворов нитратов и хлоридов бария, кадмия, калия, кальция, кобальта, меди, натрия, никеля и стронция; нитрата свинца; карбонатов и фосфатов калия и натрия; сульфатов кадмия, калия, кобальта, меди, натрия и никеля; ацетатов кадмия, бария, калия, меди и натрия.

0,500 г препарата помещают в мерную колбу вместимостью 50 см^3, растворяют в воде, доводят объем раствора водой до метки и тщательно перемешивают.

2.2.2. Приготовление раствора хлорида свинца

0,500 г помещают в стаканчик вместимостью 50 см^3, прибавляют 5 см^3 воды, 10 см^3 раствора уксусной кислоты, нагревают и кипятят 1—2 мин. Затем прибавляют 5 см^3 раствора аммиака и при слабом нагревании перемешивают до полного растворения. Раствор охлаждают, переносят в мерную колбу вместимостью 50 см^3, доводят объем раствора водой до метки и тщательно перемешивают.

2.2.3. Приготовление растворов одно-, дву- и трехзамещенного фосфата кальция, сульфата кальция, нитрата и хлорида висмута, карбоната свинца, оксида свинца.

1,000 г препарата помещают в стакан вместимостью 100 см^3, прибавляют 6 см^3 раствора азотной кислоты (для оксида и карбоната свинца прибавляют 15 см^3 концентрированной азотной кислоты), 20 см^3 воды и нагревают до кипения (раствор сульфата кальция и оксида свинца кипятят 5—10 мин). Раствор охлаждают, переносят в мерную колбу вместимостью 100 см^3, доводят объем раствора водой до метки и тщательно перемешивают.

2.2.4. Приготовление растворов карбонатов кальция и кадмия, хлорида железа, сульфата железа (II), нитрата железа (III)

1,000 г препарата помещают в колбу вместимостью 100 см^3, растворяют в смеси 6 см^3 воды и 10 см^3 раствора соляной кислоты концентрации 8 моль/дм^3 доводят объем раствора водой до метки и тщательно перемешивают.

2.2.5. Приготовление растворов оксидов бария, висмута, железа, кадмия и меди и карбоната кобальта

1,000 г препарата помещают в стакан вместимостью 100 см^3, растворяют в 10 см^3 раствора соляной кислоты концентрации 8 моль/дм^3 (оксид железа — в 15 см^3 концентрированной соляной кислоты), нагревая и, накрыв стакан часовым стеклом, кипятят до полного растворения. Затем омывают стекло водой, переносят раствор в мерную колбу вместимостью 100 см^3, доводят объем раствора водой до метки и перемешивают.

2.3. Приготовление растворов сравнения

2.3.1. Для определения примеси цинка и магния по градуировочному графику в мерные колбы вместимостью 100 см^3 каждая помещают растворы, содержащие цинк и магний в соответствии с табл. 2. Объем каждого раствора доводят водой до метки и перемешивают.

Таблица 2

Номер раствора сравнения	Массовая концентрация цинка и магния в разбавленном растворе, приготовленном по ГОСТ 4212, мг/см^3	Используемый объем разбавленного раствора, приготовленного по ГОСТ 4212, см^3	Масса цинка и магния в растворе сравнения, мг	Массовая концентрация цинка и магния в растворе сравнения, мг/см^3	Массовая доля цинка и магния в растворе сравнения в пересчете на препарат, %
1	0,01	0,2	0,002	0,00002	0,0002
2	0,01	0,5	0,005	0,00005	0,0005
3	0,01	1,0	0,010	0,00010	0,0010
4	0,01	2,0	0,020	0,00020	0,0020
5	0,01	5,0	0,050	0,00050	0,0050
6	0,01	10,0	0,100	0,00100	0,0100
7	0,01	20,0	0,200	0,00200	0,0200
8	0,01	50,0	0,500	0,00500	0,0500

Примечание. Первый раствор сравнения применяют только для определения массовой доли магния.

2.3.2. Для определения примеси цинка и магния по способу добавок в мерные колбы вместимостью 25 см^3 каждая помещают растворы, содержащие цинк и магний в соответствии с табл. 3, прибавляют воду до объема 0,75 см^3. Объем каждого раствора доводят до метки анализируемым раствором и тщательно перемешивают.

Таблица 3

Номер раствора сравнения	Массовая концентрация цинка и магния в разбавленном растворе, приготовленном по ГОСТ 4212, мг/см^3	Используемый объем разбавленного раствора, приготовленного по ГОСТ 4212, см^3	Масса цинка и магния в растворе сравнения, мг	Массовая концентрация цинка и магния в растворе сравнения, мг/см^3	Массовая доля цинка и магния в растворе сравнения в пересчете на препарат, %
1	—	0,00	0,000	0,00000	0,0000
2	0,01	0,10	0,001	0,00004	0,0004
3	0,01	0,20	0,002	0,00008	0,0008
4	0,01	0,40	0,004	0,00016	0,0016
5	0,01	0,75	0,0075	0,00030	0,0030

3. Проведение анализа

3.1. Анализ проводят в пламени ацетилен—воздух, используя аналитические линии Zn — 213,9 нм, Mg — 285,2 нм.

При определении магния восстанавительное пламя, т. е. соотношение ацетилен—воздух в горячей смеси, устанавливают такое, чтобы при увеличении расхода ацетилена пламя становилось коптящим.

Высота просвечиваемой зоны пламени над основанием горелки должна быть при определении цинка 3—20 мм, магния — 8—10 мм.

3.2. Прибор считают подготовленным к проведению анализа, если при распылении в пламя раствора, содержащего 0,001 мг/см^3 цинка и 0,001 мг/см^3 магния, поглощение линии цинка составляет 30—40 %, магния 60—70 %.

3.3. Примесь магния в фосфатах, сульфатах, ацетатах, а также в соединениях железа и примесь цинка в ацетатах определяют методом добавок — способ 2 (см. п. 4.2).

3.4. Примеси магния и цинка в соединениях, на которые распространяется приложение, кроме перечисленных в п. 3.3, определяют способом 1 (см. п. 4.1).

4. Обработка результатов

4.1. Обработку результатов проводят в соответствии с п. 5 настоящего стандарта.

4.2. При определении примеси цинка может наблюдаться неселективное поглощение, которое учитывают с помощью дейтериевого корректора.

4.3. За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 20 % измеряемой величины.

Допускаемая относительная суммарная погрешность результата анализа ±10 % при доверительной вероятности $P = 0,95$.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством химической промышленности СССР

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 24.12.87 № 5014

3. ВЗАМЕН ГОСТ 22001—76

4. Стандарт соответствует СТ СЭВ 5771—86

5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер раздела, пункта, подпункта	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер раздела, пункта, подпункта
ГОСТ 61—75	Приложение	ГОСТ 6709—72	Разд. 2
ГОСТ 1770—74	Разд. 2	ГОСТ 9293—74	Разд. 2
ГОСТ 3022—80	Разд. 2	ГОСТ 10157—79	Разд. 2
ГОСТ 3118—77	Разд. 2, приложение	ГОСТ 19908—90	Разд. 2
ГОСТ 3760—79	Приложение	ГОСТ 24104—88	Разд. 2
ГОСТ 4212—76	Разд. 2, 3.3.1, 3.3.3, приложение	ГОСТ 25336—82	Разд. 2
		ГОСТ 27025—86	1.1
ГОСТ 4461—77	Разд. 2, приложение	ГОСТ 27565—87	1.2
ГОСТ 4517—87	Разд. 2	ГОСТ 29227—91	Разд. 2, приложение
ГОСТ 5457—75	Разд.2		

6. ПЕРЕИЗДАНИЕ

gost.e-ecolog.ru