УДК 622.341.2/.349 : 543.06 : 006.354 Группа А39

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

БОКСИТ

Методы определения содержания оксида кальция и оксида магния

Bauxite. Methods for the determination calcium oxide and magnesium oxide content

ГОСТ 14657.7—82

(СТ·СЭВ 2904—81)

ОКСТУ 1711

Срок действия с 01.01.84
до 01.01.94

Настоящий стандарт распространяется на боксит и устанавливает методы определения содержания оксида кальция и оксида магния:

комплексонометрический — при массовой доле оксида кальция свыше 0,3% и оксида магния свыше 0,2%;

атомно-абсорбционный — при массовой доле оксида кальция и 0,05 до 3,0% и оксида магния от 0,05 до 2,0%.

При возникновении разногласий определение оксида кальция и оксида магния производят комплексонометрическим методом.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Общие требования к методам анализа — по ГОСТ 14657.0—78.

2. КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД

Метод основан на разложении навески пробы боксита соляной и азотной кислотами в случае «мягких» (содержащих гиббсит и бемит) бокситов и сплавлении с углекислым калием-натрием в случае «твердых» (содержащих диаспор) бокситов, отделении мешающих элементов в виде гидроокисей и диэтилдитиокарбаматов с последующим титрованием одной части раствора трилоном Б в присутствии эриохрома черного Т для суммарного определения

Издание официальное

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения Госстандарта СССР

gost.e-ecolog.ru

оксида кальция и магния и другой части раствора в присутствии индикатора флуорексона для определения оксида кальция.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.1. Аппаратура, реактивы и растворы

Весы лабораторные по ГОСТ 24104—80 2-го и 4-го классов точности.

Электропечь муфельная с терморегулятором, обеспечивающим температуру нагрева 1000°С.

Кислота соляная по ГОСТ 3118—77 и разбавленная 1:1.

Кислота азотная по ГОСТ 4461—77.

Кислота уксусная по ГОСТ 61—75.

Аммиак водный по ГОСТ 3760—79.

Натрия гидроокись по ГОСТ 4328—77.

Калия гидроокись по ГОСТ 24363—80.

Калий-натрий углекислый безводный по ГОСТ 4332—76.

Аммоний хлористый по ГОСТ 3773—72.

Калий надсернокислый по ГОСТ 4146—74.

Натрий хлористый по ГОСТ 4233—77.

Калий азотнокислый по ГОСТ 4217—77.

Калий хлористый по ГОСТ 4234—77.

Натрия диэтилдитиокарбамат по ГОСТ 8864—71.

Гидроксиламин солянокислый по ГОСТ 7298—79.

Триэтаноламин, 5%-ный раствор, ч.

Гексаметилентетраамин (уротропин) технический по ГОСТ 1381—73, раствор с массовой долей 30%.

Буферный раствор, pH=10:70 г хлористого аммония растворяют в воде, затем переносят в мерную колбу вместимостью 1000 см^3, добавляют 540 см^3 аммиака, доливают до метки водой и перемешивают.

Тимолфталеин.

Эриохром черный Т.

Индикаторная смесь с эриохромом черным Т: эриохром черный Т смешивают с хлористым натрием в соотношении 1:500.

Нильский синий, 0,01%-ный раствор.

Индигокармин, 0,25%-ный спиртовой раствор.

Спирт этиловый ректификованный технический по ГОСТ 18300—87.

Флуорексон.

Индикаторная смесь с флуорексоном: 0,20 г флуорексона, 0,12 г тимолфталеина и 20 г азотнокислого калия или хлористого калия смешивают и растирают в агатовой ступке.

Кальция окись по ГОСТ 8677—76.

Кальций углекислый по ГОСТ 4530—76.

Магния окись по ГОСТ 4526—75.

Магний металлический.

Кальций хлористый, раствор 0,05 М; готовят одним из следующих способов:

оксид кальция помещают в платиновый тигель с крышкой, прокаливают при температуре 1000°С в течение 1 ч и охлаждают в эксикаторе. Взвешивают 2,8040 г оксида кальция и растворяют в 40 см³ раствора соляной кислоты. Раствор переносят в мерную колбу вместимостью 1000 см³, доливают до метки водой и перемешивают;

5,0045 г углекислого кальция, предварительно высушенного при температуре 100°С до постоянной массы, растворяют в 30 см³ соляной кислоты, разбавленной 1:1. После этого раствор помещают в мерную колбу вместимостью 1000 см³, доливают водой до метки и перемешивают.

Магний хлористый, раствор с молярной концентрацией 0,05 моль/дм³; готовят одним из следующих способов:

оксид магния помещают в платиновый тигель с крышкой и прокаливают при температуре 1000°С в течение 1 ч. Взвешивают 2,0158 г оксид магния и растворяют в 40 см³ раствора соляной кислоты. Раствор переносят в мерную колбу вместимостью 1000 см³, доливают до метки водой и перемешивают;

1,2156 г магния помещают в стакан вместимостью 400 см³, доливают 200 см³ воды и 30 см³ раствора соляной кислоты, накрывают часовым стеклом и растворяют. Раствор после охлаждения переносят в мерную колбу вместимостью 1000 см³, доливают до метки водой и перемешивают.

Соль динатриевая этилендиамин-N, N, N′, N′-тетрауксусной кислоты 2-водная (трилон Б) по ГОСТ 10652—73, растворы трилона Б с молярной концентрацией 0,025 или 0,05 моль/дм³: 9,30 или 18,61 г трилона Б растворяют в воде, содержащей примерно 0,3 г гидроокиси натрия. Затем растворы подкисляют уксусной кислотой до pH 5—6, переносят в мерную колбу вместимостью 1000 см³, доливают до метки водой и перемешивают. Растворы хранят в полиэтиленовой посуде.

Поправочные коэффициенты растворов трилона Б определяют одним из способов:

в стакан вместимостью 600 см³ помещают 10 или 20 см³ раствора хлористого кальция, примерно 100 см³ воды, 1—2 капли раствора нильского синего или раствора индигокармина и раствор гидроокиси калия до исчезновения окраски при применении нильского синего или до желтой окраски при применении индигокармина, затем 3 см³ раствора гидроокиси калия в избыток, pH раствора = 12,5—13,5. К раствору добавляют примерно 0,3 г индикаторной смес ис флуорексоном, затем титруют растворами трилона Б с молярной концентрацией 0,025 или 0,05 моль/дм³ до перехода

зеленой окраски раствора в фиолетовую и гашения флуоресценции или

в стакан вместимостью 600 см³ помещают 10 или 20 см³ раствора хлористого магния, добавляют 5 г хлористого аммония и разбавляют водой до объема 200 см³. К раствору добавляют 50 см³ аммиака, 2—6 кристалликов солянокислого гидроксиламина, примерно 0,5 г индикаторной смеси с эриохромом черным Т, затем титруют растворами трилона Б с молярной концентрацией 0,025 или 0,05 моль/дм³ до перехода красной окраски раствора в синюю.

Поправочный коэффициент (K) раствора трилона Б вычисляют по формуле

$$K = \frac{V_1}{V},$$

где V_1 — объем раствора хлористого кальция или хлористого магния, израсходованный на титрование, см³;

V — объем растворов трилона Б с молярной концентрацией 0,025 или 0,05 моль/дм³, израсходованный на титрование, см³.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.2. Проведение анализа

2.2.1. В случае анализа «мягких» бокситов навеску пробы массой 2 г помещают в стакан вместимостью 400 см³, добавляют 10 см³ воды, 25 см³ соляной кислоты и 10 см³ азотной кислоты, затем выпаривают досуха. К сухому остатку после охлаждения добавляют 10 см³ соляной кислоты, примерно 100 см³ горячей воды и кипятят в течение 15—20 мин.

2.2.2. В случае анализа «твердых» бокситов навеску пробы массой 2 г помещают в платиновый тигель, смешивают с трехкратным количеством углекислого калия-натрия и сплавляют при температуре 1000°С в течение 20 мин. Тигель после охлаждения помещают в стакан вместимостью 400 см³, добавляют 50 см³ воды, 60 см³ раствора соляной кислоты и при нагревании выщелачивают плав. После растворения тигель вынимают из стакана и ополаскивают водой в тот же стакан, затем раствор выпаривают досуха. К сухому остатку после охлаждения добавляют 10 см³ соляной кислоты, примерно 100 см³ горячей воды и кипятят в течение 15—20 мин.

2.2.3. К горячим растворам, полученным согласно пп. 2.2.1 и 2.2.2, добавляют 0,5 г надсернокислого калия и раствор нейтрализуют раствором гидроокиси калия до начала выпадения гидроокисей. Осадок растворяют в растворе соляной кислоты, добавляя ее по каплям. К раствору добавляют 0,5 г хлористого аммония и раствор гексаметилентетраамина до полного выделения гидрооки-

сей, затем 1—2 г диэтилдитиокарбамата натрия и нагревают на водяной бане в течение 20 мин. Раствор с осадком охлаждают, переносят в мерную колбу вместимостью 500 см³, доливают до метки водой и перемешивают. Раствор отфильтровывают через сухой фильтр средней плотности в сухой стакан вместимостью 400 см³. Первые порции фильтрата отбрасывают. В зависимости от массовой доли оксида кальция и оксида магния в два стакана вместимостью 600 см³ каждый помещают аликвотную часть раствора пробы согласно табл. 1.

Таблица 1

Массовая доля оксида кальция или оксида магния, %	Объем аликвотной части раствора пробы, см³	Масса навески пробы, соответствующая части раствора пробы, г	Концентрация раствора для титрования, М
От 0,2 до 2,0	200	0,8	0,025
Св. 2,0 » 6,0	200	0,8	0,05
» 6,0	100	0,4	0,05

2.2.4. Определение оксида кальция и оксида магния возможно производить из аликвотных частей по 100 см³ каждая из раствора, полученного по ГОСТ 14657.2—78 или по ГОСТ 14657.3—78 п. 3.2. Полуторные окислы из раствора, полученного по ГОСТ 14657.2—78 отделяют, как указано в п. 2.2.3.

2.2.5. При первом титровании определяют суммарную массовую долю оксида кальция и магния следующим образом: к одной из аликвотных частей раствора пробы, помещенной в стакан вместимостью 600 см³, добавляют 10 см³ буферного раствора, 3—4 кристалла солянокислого гидроксиламина, 1 г триэтаноламина и примерно 0,3 г индикаторной смеси эриохром черный Т. Раствор титруют при постоянном перемешивании раствором трилона Б с концентрацией, указанной в табл. 1, до перехода красной окраски раствора в синюю.

2.2.6. При втором титровании определяют массовую долю оксида кальция следующим образом: к аликвотной части раствора пробы во втором стакане вместимостью 600 см³, которую при необходимости разбавляют до объема 200 см³, добавляют 1—2 капли раствора нильского синего или индигокармина и раствор гидроокиси калия до обесцвечивания раствора при применении нильского синего или до желтой окраски при применении индигокармина и еще 5 см³ в избыток (pH раствора = 12,5—13,5). К раствору добавляют примерно 0,5 г индикаторной смеси с флуореконом, затем титруют при постоянном перемешивании раствором трилона Б с концентрацией, указанной в табл. 1, до перехода зеленой окраски раствора в фиолетовую и гашения флуоресценции.

2.2.3—2.2.6. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

2.3. Обработка результатов

2.3.1. Массовую долю оксида кальция (X) в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{V_3 \cdot K \cdot m_1}{m} \cdot 100,$$

где V_3 — объем раствора трилона Б, израсходованный на второе титрование, см³;

K — поправочный коэффициент раствора трилона Б;

m_1 — масса оксида кальция, соответствующая 1 см³ раствора трилона Б (при 0,025 М—0,001402 г/см³, при 0,05 М—0,002804 г/см³), г;

m — масса навески пробы в аликвотной части раствора пробы, г.

2.3.2. Массовую долю оксида магния (X_1) в процентах вычисляют по формуле

$$X_1 = \frac{(V_2 - V_3) \cdot K \cdot m_2}{m} \cdot 100,$$

где V_2 — объем раствора трилона Б, израсходованный на первое титрование, см³;

V_3 — объем раствора трилона Б, израсходованный на второе титрование, см³;

K — поправочный коэффициент для раствора трилона Б;

m_2 — масса оксида магния, соответствующая 1 см³ раствора трилона Б (при 0,025 М — 0,001008 г/см³, при 0,05 М — 0,002016 г/см³), г;

m — масса навески пробы в аликвотной части раствора пробы, г.

2.3.3. Расхождения между результатами параллельных определений не должны превышать значений, указанных в табл. 2.

Таблица 2

Массовая доля оксида кальция или оксида магния, %	Допускаемое расхождение, % (абс.)	
	сходимости	воспроизводимости
От 0,05 до 0,10 включ.	0,02	0,03
Св. 0,10 » 0,50 »	0,04	0,06
» 0,50 » 0,80 »	0,05	0,07
» 0,80 » 1,0 »	0,1	0,2
» 1,0 » 3,0 »	0,2	0,3
» 3,0 » 6,0 »	0,3	0,4

2.3.1—2.3.3. (Измененная редакция, Изм. № 1).

3. АТОМНО-АБСОРБЦИОННЫЙ МЕТОД

Метод основан на измерении атомной абсорбции исследуемого раствора, распыляемого в пламя атомно-абсорбционного спектрометра. Определение кальция проводят в пламени закись азота — ацетилен при длине волны 422,7 нм, а магния в пламени воздух—ацетилен при длине волны 285,2 нм.

3.1. Аппаратура, реактивы и растворы

Спектрометр атомно-абсорбционный модели Перкин-Эльмер, «Сатурн» или прибор с аналогичными метрологическими характеристиками.

Лампа полого катода, предназначенная для определения кальция.

Лампа полого катода, предназначенная для определения магния.

Весы лабораторные по ГОСТ 24104—80 2-го класса точности.

Электропечь муфельная с терморегулятором, обеспечивающим температуру нагрева 400°С.

Ацетилен растворенный технический по ГОСТ 5457—75.

Закись азота.

Кислота соляная по ГОСТ 3118—77, разбавленная 1:1.

Натрий углекислый безводный по ГОСТ 83—79.

Калий пиросернокислый по ГОСТ 7172—76.

Натрий тетраборнокислый 10-водный по ГОСТ 4199—76, обезвоженный при 400°С.

Ртуть по ГОСТ 4658—73.

Магний не ниже 99,95%.

Стандартные растворы магния:

раствор А; готовят следующим образом: 0,6031 г металлического магния помещают в стакан вместимостью 500 см³ и осторожно добавляют 30 см³ соляной кислоты до полного растворения навески. Полученный раствор переносят в мерную колбу вместимостью 1000 см³, доливают водой до метки и перемешивают.

1 см³ раствора А содержит 1,0 мг оксида магния;

раствор Б; готовят следующим образом: 20 см³ раствора А отбирают пипеткой в мерную колбу вместимостью 500 см³, доливают водой до метки и перемешивают.

1 см³ раствора Б содержит 0,04 мг оксида магния.

Кальций углекислый по ГОСТ 4530—76.

Стандартные растворы кальция:

раствор В; готовят следующим образом: 0,7140 г углекислого кальция, предварительно высушенного до постоянной массы при температуре 100°С, помещают в стакан вместимостью 500 см³, добавляют 30 см³ соляной кислоты и 100—120 см³ воды, после полного растворения навески раствор переносят в мерную колбу

вместимостью 1000 см³, доливают водой до метки и перемешивают.

1 см³ раствора В содержит 0,4 мг оксида кальция;

раствор Г; готовят следующим образом: 50 см³ раствора В отбирают пипеткой в мерную колбу вместимостью 500 см³, доливают водой до метки и перемешивают.

1 см³ раствора Г содержит 0,04 мг оксида кальция;

раствор Д; стандартный раствор кальция-магния; готовят следующим образом: 25 см³ раствора В и 10 см³ раствора А отбирают пипеткой в мерную колбу вместимостью 100 см³, доливают водой до метки и перемешивают.

1 см³ раствора Д содержит 0,1 мг оксида кальция и 0,1 мг оксида магния.

Алюминий марки А995 по ГОСТ 11069—74.

Раствор алюминия; готовят следующим образом: 1 г алюминия помещают в стакан вместимостью 400 см³, добавляют осторожно 50 см³ соляной кислоты, 1—2 капли ртути и 100—150 см³ воды. Растворяют, при необходимости подогревая на песочной бане. Полученный раствор переносят в мерную колбу вместимостью 500 см³, доливают водой до метки и перемешивают.

Раствор-фон А; готовят следующим образом: в стакан вместимостью 500 см³ помещают 4,10 г углекислого натрия, 0,7 г тетраборнокислого натрия и 1,60 г пиросернокислого калия, растворяют в воде, подкисленной несколькими каплями соляной кислоты, переливают в мерную колбу вместимостью 1000 см³, доливают водой до метки и перемешивают.

Раствор-фон Б; готовят следующим образом: в стакан вместимостью 500 см³ помещают 1,60 г углекислого натрия и 1,60 г пиросернокислого калия, растворяют в воде, подкисленной несколькими каплями соляной кислоты, переливают в мерную колбу вместимостью 1000 см³, доливают водой до метки и перемешивают.

Раствор-фон В; готовят следующим образом: в стакан вместимостью 500 см³ помещают 3,6 г углекислого натрия, 1,2 г тетраборнокислого натрия, растворяют в воде, подкисленной несколькими каплями соляной кислоты, переливают в мерную колбу вместимостью 1000 см³, доливают до метки и перемешивают.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3.2. Проведение анализа

3.2.1. От раствора, полученного после определения диоксида кремния гравиметрическим методом по ГОСТ 14657.2—78, отбирают аликвотную часть раствора 20 см³, помещают в мерную колбу вместимостью 100 см³, доливают водой до метки и перемешивают.

Для определения оксида магния полученный раствор распыляют в воздушно-ацетиленовое пламя спектрометра и измеряют абсорбцию при длине волны 285,2 нм.

Для определения оксида кальция полученный раствор распыляют в пламя закись азота — ацетилен и измеряют абсорбцию при длине волны 422,7 нм.

Одновременно проводят контрольный опыт. Для этого отбирают 20 см³ раствора контрольного опыта, помещают в мерную колбу вместимостью 100 см³, добавляют 10 см³ раствора алюминия, доливают водой до метки и перемешивают.

Раствор контрольного опыта распыляют в воздушно-ацетиленовое пламя и измеряют абсорбцию при длине волны 285,2 нм и в пламя закись азота—ацетилен и измеряют абсорбцию при длине волны 422,7 нм.

Массовую долю оксида магния и оксида кальция определяют по градуировочному графику или методом добавок.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3.2.2. *Измерение по градуировочному графику*

Состав стандартных растворов для построения градуировочного графика зависит от способа разложения пробы боксита по ГОСТ 14657.2—78.

3.2.2.1. При разложении пробы сплавлением в мерные колбы вместимостью до 200 см³ приливают из бюретки 0; 1,0; 2,0; 4,0; 10,0 и 15,0 см³ стандартного раствора Б. В те же колбы последовательно приливают 0; 5,0; 10,0; 25,0 см³ стандартного раствора Г и 4,0; 7,0 см³ стандартного раствора В. В каждую колбу добавляют по 50 см³ раствора-фона А, по 10 см³ раствора алюминия и по 10 см³ раствора соляной кислоты, доливают водой до метки и перемешивают.

Полученные растворы соответствуют массовым долям оксида магния в боксите 0; 0,05; 0,10; 0,20; 0,50 и 0,75% и оксида кальция 0; 0,25; 0,50; 1,25; 2,0 и 3,5%.

3.2.2.2. При разложении пробы спеканием в мерные колбы вместимостью по 200 см³ приливают из бюретки 0; 1,0; 2,0; 4,0; 10,0 и 15,0 см³ стандартного раствора Б. В те же колбы последовательно приливают 0; 5,0; 10,0; 25,0 см³ стандартного раствора Г и 4,0; 7,0 см³ стандартного раствора В. В каждую колбу добавляют по 50 см³ раствора-фона Б, по 10 см³ раствора алюминия и по 10 см³ раствора соляной кислоты, доливают водой до метки и перемешивают.

Полученные растворы соответствуют массовым долям оксида магния в боксите 0; 0,05; 0,10; 0,20; 0,50 и 0,75% и оксида кальция 0; 0,25; 0,50; 1,25; 2,0 и 3,5%.

3.2.2.1, 3.2.2.2. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

3.2.2.3. **(Исключен, Изм. № 1).**

3.2.3. *Измерение методом добавок*

3.2.3.1. После разложения пробы по ГОСТ 14657.2—78 из мерной колбы вместимостью 500 см³ независимо от способа разложения отмеряют аликвотную часть согласно табл. 3 и переносят в три мерные колбы вместимостью по 100 см³ каждая. При объеме аликвотной части 100 см³ ее предварительно выпаривают в стакане до объема 80 см³, охлаждают, затем переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³.

В одну из трех колб отмеряют 1 см³ раствора Д, в другую 2 см³ раствора Д, в третью колбу раствора не добавляют. Колбы доливают водой до метки и перемешивают.

Из раствора контрольного опыта отбирают аликвотные части, аналогичные аликвотным частям растворов проб, переносят в три мерные колбы вместимостью 100 см³ и поступают, как с растворами проб.

Таблица 3

Массовая доля оксида кальция или оксида магния, %	Объем аликвотной части раствора пробы, см³	Масса навески пробы, соответствующая аликвотной части раствора пробы, г
От 0,05 до 0,1	100	0,2
Св. 0,1 » 0,5	50	0,1
» 0,5 » 1,0	10	0,02
» 1,0 » 3,0	5	0,01

Измеряют абсорбцию всех приготовленных растворов в пламени закись азота—ацетилен и длине волны 422,7 нм для оксида кальция и в пламени воздух—ацетилен и длине волны 285,2 нм для оксида магния.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3.3. Обработка результатов

3.3.1. Массовую долю оксида кальция или оксида магния в процентах находят по градуировочному графику.

3.3.2. При проведении анализа по п. 3.2.3 массовую долю оксида кальция (X) и оксида магния (X_1) в процентах вычисляют по формуле

$$X(X_1) = \left[\left(\frac{0{,}0001 \cdot A}{A_1 - A} + \frac{0{,}0002 \cdot A}{A_2 - A}\right) - \left(\frac{0{,}0001 \cdot B}{B_1 - B} + \frac{0{,}0002 \cdot B}{B_2 - B}\right)\right] \cdot \frac{50}{m},$$

где 0,0001 и 0,0002 — масса добавленного оксида кальция (оксида магния), г;

A — абсорбция раствора пробы без добавок;

A_1 — абсорбция раствора пробы с добавкой 0,0001 г оксида кальция или оксида магния;

A_2 — абсорбция раствора пробы с добавкой 0,0002 г оксида кальция или оксида магния;

B — абсорбция раствора контрольного опыта;

B_1 — абсорбция раствора контрольного опыта с добавкой 0,0001 г оксида кальция или оксида магния;

B_2 — абсорбция раствора контрольного опыта с добавкой 0,0002 г оксида кальция или оксида магния;

m — масса навески пробы, г.

3.3.1, 3.3.2. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

3.3.3. Расхождения между результатами параллельных определений не должны превышать значений, указанных в табл. 2.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством цветной металлургии СССР**

   РАЗРАБОТЧИКИ

   Л. С. Васильева, А. Т. Привольнев

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 16 сентября 1962 г. № 3652**

3. **Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 2904—81**

4. **ВЗАМЕН ГОСТ 14657.7—78**

5. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 61—75	2.1	ГОСТ 4530—76	3.1
ГОСТ 83—79	3.1	ГОСТ 5457—75	3.1
ГОСТ 1381—73	2.1	ГОСТ 7172—76	3.1
ГОСТ 3118—77	2.1, 3.1	ГОСТ 7298—79	2.1
ГОСТ 3760—79	2.1	ГОСТ 8677—76	2.1
ГОСТ 3773—72	2.1	ГОСТ 8864—71	2.1
ГОСТ 4146—74	2.1	ГОСТ 10652—73	2.1
ГОСТ 4199—76	3.1	ГОСТ 11069—74	3.1
ГОСТ 4217—77	2.1	ГОСТ 14657.0—78	1.1
ГОСТ 4233—77	2.1	ГОСТ 14657.2—78	2.2.4; 3.2.2; 3.2.3.1
ГОСТ 4234—77	2.1		
ГОСТ 4328—77	2.1	ГОСТ 14657.3—78	2.2.4
ГОСТ 4332—76	2.1	ГОСТ 18300—87	2.1
ГОСТ 4461—77	2.1	ГОСТ 24104—80	2.1, 3.1
ГОСТ 4526—75	2, 3.1	ГОСТ 24363—80	2.1

6. **Срок действия продлен до 01.01.94 Постановлением Госстандарта СССР от 11.08.88 № 2903**

7. **Переиздание (сентябрь 1991 г.) с Изменением № 1, утвержденным в июле 1988 г. (ИУС 12—88)**

gost.e-ecolog.ru