ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ПОРОШОК ЦИНКОВЫЙ

МЕТОД СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА

ГОСТ 22397—77

Издание официальное

БЗ 10—95

"""К ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 669.5—492.2:543.42:006.354 Группа В59

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ПОРОШОК ЦИНКОВЫЙ

Метод спектрального анализа

Zinc powder. Method of spectral analysis

ГОСТ 22397—77

ОКСТУ 1709

Дата введения 01.01.78

Настоящий стандарт устанавливает спектральный метод определения свинца, железа, олова, меди, кадмия, сурьмы и мышьяка в цинковом порошке.

Метод основан на предварительном переведении цинкового порошка в окись цинка и последующем определении примесей в полученной окиси цинка в дуге постоянного тока по методу «трех эталонов» по градуировочным графикам, построенным в координатах ΔS—lg C.

Метод позволяет определять примеси в следующих массовых долях, %:

свинец	0,0006—0,06
железо	0,0004—0,04
медь	0,0001—0,01
олово	0,005—0,03
кадмий	0,001—0,4
сурьма	0,002—0,03
мышьяк	0,001—0,03

Примечание. Массовую долю мышьяка в марках цинкового порошка ПЦ1, ПЦ2 и массовую долю сурьмы в марках ПЦ1, ПЦ2, ПЦ3 и ПЦ7 определяют соответственно по ГОСТ 19251.4 и ГОСТ 19251.6.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2, 3).

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

★

© Издательство стандартов, 1978
© ИПК Издательство стандартов, 1997
Переиздание с изменениями

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Отбор проб производят по ГОСТ 12601.

1.2. Общие требования к методу анализа — по ГОСТ 25086.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

1.3. **(Исключен, Изм. № 1).**

1а. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

1а.1. При анализе цинкового порошка все работы в лаборатории спектрального анализа должны проводить на приборах и электроустановках, серийно изготовляемых по ТУ и чертежам заводов-изготовителей, соответствующим правилам устройства электроустановок, утвержденным Госэнергонадзором.

Пробы цинкового порошка, поступившие на анализ, необходимо хранить в пакетах из плотной бумаги, а реактивы, применяемые для анализа, — в фабричной упаковке, в шкафах или боксах из органического стекла, оборудованных вентиляцией.

1а.2. При использовании и эксплуатации электроприборов и электроустановок в процессе спектрального анализа следует соблюдать правила безопасности электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, утвержденные Госэнергонадзором, а также требования ГОСТ 12.3.019.

Все приборы должны быть снабжены устройствами для заземления, соответствующими требованиям ГОСТ 12.2.007.0 и обозначенными по ГОСТ 2.721. Заземление должно соответствовать требованиям правил устройства электроустановок, утвержденных Госэнергонадзором.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

1а.3. При выполнении анализов необходимо соблюдать основные правила безопасной работы в химических лабораториях.

1а.4. Для предотвращения попадания в воздух рабочей зоны вредных веществ, выделяющихся в источниках возбуждения спектров и вредно действующих на организм работающего, в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации, и для защиты от электромагнитных излучений и предотвращения ожога ультрафиолетовыми лучами каждый источник возбуждения спектров должен помещаться внутри приспособления, оборудованного встроенным вытяжным воздухоприемником согласно ГОСТ 12.4.021 и защитным экраном.

1а.5. Станок, используемый для заточки угольных электродов, должен иметь встроенный вытяжной воздухоприемник для предот-

вращения попадания углеродсодержащей пыли в воздух рабочей зоны в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации.

1а.6. Подготовка проб к анализу (растворение, взятие навесок, перетирание, набивка угольных электродов) должна проводиться в боксах, оборудованных встроенными вытяжными воздухоприемниками.

1а.7. Контроль за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны должен осуществляться согласно ГОСТ 12.1.007 и ГОСТ 12.1.005.

Анализы проб воздуха на содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны проводят по методикам определения вредных веществ в воздухе, утвержденным Министерством здравоохранения СССР, разработанным согласно ГОСТ 12.1.016.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

1а.8. Пробы цинкового порошка, оставшиеся от анализа, должны возвращаться изготовителю (заказчику).

Утилизацию, обезвреживание и уничтожение цинкового порошка и вредных веществ — отходов от производства анализов следует производить в соответствии с документацией, утвержденной в установленном порядке и согласованной с санитарно-эпидемиологической службой СССР.

1а.9. Лаборатория спектрального анализа должна иметь общеобменную приточно-вытяжную вентиляцию и местную вытяжную вентиляцию, к которой подсоединяются воздухоприемники, встроенные в оборудование, при работе которого выделяются вредные вещества, в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.021.

1а.10. Для предотвращения возникновения пожара необходимо соблюдать требования пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004.

Помещение лаборатории должно быть оснащено средствами огнетушения и пожарной техникой по ГОСТ 12.4.009.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

1а.11. Все работы при проведении анализов необходимо выполнять в сухой исправной спецодежде и предохранительных приспособлениях (перчатки резиновые, очки защитные) согласно действующим типовым отраслевым нормам бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений рабочим и служащим предприятий цветной металлургии, утвержденным Госкомитетом по труду и социальным вопросам при Совмине СССР и ГОСТ 12.4.011. Спецодежду необходимо хранить в шкафах, отдельно от собственной одежды, еженедельно сдавая ее в стирку. Стирку

спецодежды осуществлять централизованно в специализированных прачечных с предварительной дегазацией и дезактивизацией. Вынос спецодежды, а также пребывание в ней за пределами рабочего помещения не допускается.

(Измененная редакция, Изм. № 2, 3).

1а.12. При анализе цинкового порошка лаборатория спектрального анализа должна обеспечиваться специальными бытовыми помещениями и устройствами согласно СНиП—92—76 по III группе производственных процессов.

Помещения лаборатории спектрального анализа и их освещенность должны соответствовать требованиям СН-245 и СНиП 11—4—79.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1а.13. Работающих в химических и спектральных лабораториях должны обеспечивать молоком согласно правилам бесплатной выдачи молока и других равноценных пищевых продуктов рабочим и служащим, занятым в производствах, цехах, на участках и в других подразделениях с вредными условиями труда, утвержденным Госкомитетом по труду и социальным вопросам при Совмине СССР, которое необходимо принимать до или после окончания работы.

1а.14. К работе в спектральных лабораториях должны допускаться лица не моложе 18 лет, обученные основным приемам работы на приборах и электроустановках согласно правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, утвержденным Госэнергонадзором, и методам анализа.

Поступающие на работу, а также работающие, должны проходить:

предварительные и периодические медицинские осмотры;

предварительное обучение методам работы с вредными веществами и правилами обращения с защитными средствами;

инструктаж по технике безопасности с соответствующим оформлением в установленном порядке по ГОСТ 12.0.004.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

2. АППАРАТУРА, МАТЕРИАЛЫ И РЕАКТИВЫ

Спектрограф дифракционный типа ДФС-8 (решетка 600 шт./мм) с трехлинзовой системой освещения щели и трехступенчатым ослабителем.

Спектрограф кварцевый средней дисперсии любого типа с трехлинзовой системой освещения щели.

Источник постоянного тока, рассчитанный на 250—300 В и 30—50 А.

Генератор активизированный дуги, предназначенный для поджига дуги постоянного тока высокочастотным разрядом.

Микрофотометр любого типа, позволяющий измерять плотность почернения аналитических линий.

Весы торсионные типа ВТ с погрешностью взвешивания не более 0,001 г.

Печь муфельная с терморегулятором, позволяющая получать температуру до 600 °С.

Ступка агатовая.

Ступка из органического стекла.

Стаканы химические термостойкие вместимостью 300 $см^3$.

Чашки фарфоровые диаметром 50 и 100 мм.

Кислота азотная ОСЧ 19—4 или ОСЧ 23—4 по ГОСТ 11125 и растворы 1:1 и 1:2.

Спирт этиловый ректификованный технический по ГОСТ 18300.

Порошок графитовый особой чистоты по ГОСТ 23463.

Графитовые электроды особой чистоты (при определении массовой доли мышьяка и сурьмы допускается использование углей марки С3 по ТУ 16—538—240 диаметром 6 мм с размером кратера 4 × 4 мм).

Фотопластинки спектрографические типов I или ЭС и типа УФШ-3.

Для проявления пластинок типа I и типа ЭС используют проявитель следующего состава:

раствор 1

калий углекислый по ГОСТ 4221 . . . . . 60 г

вода дистиллированная . . . . . до 1 $дм^3$

раствор 2

метол по ГОСТ 25664 . . . . . 6 г

гидрохинон (парадиоксибензол) по ГОСТ 19627 . . . . 15 г

натрий сернистокислый (сульфит натрия) безводный по ГОСТ 195 . . . . . 90 г

калий бромистый по ГОСТ 4160 . . . . . 6 г

вода дистиллированная . . . . . до 2 $дм^3$

Перед проявлением растворы 1 и 2 смешивают в соотношении 1:2.

Для проявления пластинок типа УФШ-3 используют проявитель Д-19 следующего состава:

метол по ГОСТ 25664 . . . . . 2,2 г

натрий сернистокислый (сульфит натрия) безводный по ГОСТ 195 . . . . . 96 г

гидрохинон (парадиоксибензол) по ГОСТ 19627 . . . . 8,8 г

натрий углекислый безводный по ГОСТ 83 . . . . . 48 г

калий бромистый по ГОСТ 4160 . . . . . 5 г

вода дистиллированная . . . . . до 1 $дм^3$

Фиксаж кислый:
Свинец по ГОСТ 3778.
Медь по ГОСТ 859.
Железо карбонильное радиотехническое по ГОСТ 13610.
Олово по ГОСТ 860.
Кадмий по ГОСТ 1467.
Мышьяк элементарный.
Цинк по ГОСТ 3640.
Сурьма по ГОСТ 1089.
Кислота винная по ГОСТ 5817.
Кислота щавелевая по ГОСТ 22180.
Вода дистиллированная по ГОСТ 6709, дважды перегнанная или полученная на ионизационной колонке.

Примечание. Допускается применение приборов с фотоэлектрической регистрацией спектров и других спектрографических приборов и установок, использование других материалов, фотопластинок и реактивов, в том числе зарубежных, обеспечивающих получение показателей точности, регламентируемых настоящим стандартом.

Образцы сравнения для построения градуировочных графиков приведены в приложении.

Для приготовления стандартных растворов и образцов сравнения применяют металлы с массовой долей основного вещества не менее 99,99 %.

Время проявления фотопластинок всех типов 4—5 мин при температуре 18—20 °С.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2, 3).

3. ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА

3.1. Определение свинца, железа, меди, олова и кадмия.

3.1.1. От каждой пробы отбирают по две навески массой 1—2 г, переводят в оксид так же, как основу (см. приложение). Полученный после прокаливания оксид цинка тщательно перетирают в ступке.

При анализе цинкового порошка марок ПЦ1 и ПЦ2 следует пользоваться ступкой из органического стекла во избежание заражения проб железом. При анализе порошка других марок (ПЦ3, ПЦ4, ПЦ6) можно пользоваться агатовой ступкой.

Пробы и образцы сравнения смешивают с графитовым порошком в соотношении 2:1 и набивают в кратер угольного электрода размером 4 × 4 мм.

В качестве верхнего электрода используют угольный электрод, заточенный на усеченный конус.

3.1.2. Определение указанных выше примесей проводят на дифракционном спектрографе типа ДФС-8 с трехлинзовой системой освещения щели. Для анализа цинкового порошка марок ПЦ1 и ПЦ2 разрешается использовать кварцевый спектрограф средней дисперсии. На щели прибора устанавливают трехступенчатый ослабитель. Ширина щели 0,020 мм. Спектры фотографируют на фотопластинки спектрографические типа I или ЭС. В качестве источника возбуждения спектров используют дугу постоянного тока силой 10 А. Поджиг осуществляют с помощью генератора активизированной дуги. Нижний электрод служит анодом. Промежуточная диафрагма зависит от чувствительности фотопластинок. Расстояние между электродами 3 мм. Время экспозиции 60 с.

Допускается из пробы цинкового порошка марок ПЦ6 и ПЦ7 при помощи пресса, обеспечивающего давление 100 т/см^2, получить монолитный образец длиной не менее 40 мм и сечением не менее 10 × 10 мм и выполнять анализ на содержание свинца, железа, меди, олова, кадмия и мышьяка по ГОСТ 17261.

3.1.1, 3.1.2. **(Измененная редакция, Изм.№ 1, 2, 3).**

3.1.3. Для построения градуировочных графиков используют следующие пары линий:

Линия примеси, нм		Линия сравнения, нм	
Свинец	282,3; 283,3	Цинк	271,2
Железо	299,4; 302,0	Цинк	271,2
Олово	284,0	Цинк	271,2
Медь	324,7; 327,4	Цинк	271,2
Кадмий	326,1	Цинк	271,2

3.2. Определение сурьмы и мышьяка

3.2.1. Пробу к анализу готовят по п. 3.1.1.

При определении сурьмы и мышьяка допускается пользоваться спектрально чистыми углями С-3 или С-2.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

3.2.2. Определение сурьмы и мышьяка проводят с помощью кварцевого спектрографа средней дисперсии с трехлинзовой системой освещения. Ширина щели спектрографа 0,020 мм. Промежуточная диафрагма зависит от чувствительности фотопластинок. В качестве источника возбуждения спектров используют дугу постоянного тока силой 8 А. Поджиг осуществляют высокочастотным разрядом. Нижний электрод служит анодом. Спектры фотографируют на фотопластинки типа УФШ-3. Время экспозиции 80 с.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

3.2.3. Для построения градуировочных графиков используют следующие пары линий:

Линия примеси, нм		Линия сравнения, нм	
Сурьма	231,1	Цинк	244,9
Мышьяк	234,9	Цинк	244,9

4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

4.1. Спектры проб и образцов сравнения фотографируют на одной и той же пластинке по три раза. Почернение аналитической линии $S_а$ и линии сравнения $S_{ср}$ измеряют на микрофотометре. Градуировочные графики строят в координатах ΔS—lg C, где ΔS — среднее из трех значений $S_а - S_{ср}$, C — известная массовая доля определяемой примеси в образцах сравнения в процентах. По графикам определяют массовые доли примесей в пробах по известным значениям ΔS. За окончательный результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений (каждое из трех спектрограмм).

(Измененная редакция, Изм. № 3).

4.2. Максимальные расхождения результатов параллельных определений (d) и результатов двух анализов (D), рассчитанные с доверительной вероятностью P=0,95, не должны превышать значений, вычисленных по формулам

d=0,22 · $\overline{X}$ для свинца, кадмия, меди и олова;

d=0,28 · $\overline{X}$ для железа и сурьмы;

d=0,30 · $\overline{X}$ для мышьяка,

где $\overline{X}$ — среднее арифметическое результатов параллельных определений;

D=0,28 · $\overline{Y}$ для свинца, кадмия, меди и олова;

D=0,30 · $\overline{Y}$ для железа, сурьмы;

D=0,36 · $\overline{Y}$ для мышьяка,

где $\overline{Y}$ — среднее арифметическое результатов двух анализов.

Допускаемые расхождения округляют до числа с одной значащей цифрой, а числовые значения результатов анализа и параллельных определений — до двух.

4.3. Контроль правильности выполнения анализа осуществляют по ГОСТ 25086 при замене партий образцов сравнения, при ремонте спектрографических установок, после длительных перерывов в работе и других изменений, влияющих на результат анализа.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

ПРИЛОЖЕНИЕ
Обязательное

1. Приготовление образцов сравнения

1.1. Основой для приготовления образцов сравнения служит оксид цинка, полученный из цинкового порошка марки ПЦ2 по ГОСТ 12601 или цинка марки ЦВ или ЦВ0 по ГОСТ 3640. Необходимое для приготовления образцов количество цинка или цинкового порошка помещают в термостойкий стакан и растворяют в азотной кислоте. Раствор переводят в фарфоровую чашку, выпаривают досуха (до прекращения выделения окислов азота) и прокаливают в муфельной печи при (500±20) °С в течение 30 мин. Если в основе присутствуют определяемые элементы, их содержание необходимо учитывать при расчетах.

Оксид цинка хранят в полиэтиленовой посуде с завинчивающимися крышками или в стеклянных бюксах.

2. Стандартные растворы

2.1. Стандартный раствор свинца

0,5 г свинца металлического в виде кусочков растворяют в растворе азотной кислоты 1:2 при умеренном нагревании. После растворения всей навески раствор охлаждают, количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 см^3, доводят до метки водой и перемешивают.

1 см^3 раствора содержит 0,005 г свинца.

2.2. Стандартный раствор железа

0,5 г железа металлического восстановленного растворяют в 10 см^3 раствора азотной кислоты 1:1 при слабом нагревании. Раствор охлаждают, переносят количественно в мерную колбу вместимостью 100 см^3, доводят до метки водой и перемешивают.

1 см^3 раствора содержит 0,005 г железа.

2.3. Стандартный раствор меди

0,5 г металлической меди в виде стружки растворяют в 10 см^3 раствора азотной кислоты 1:1 при слабом нагревании. Раствор охлаждают, количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 см^3, доводят до метки водой и перемешивают.

1 см^3 раствора содержит 0,005 г меди.

2.4. Стандартные растворы олова

0,1 г тонкоизмельченного металлического олова помещают в стакан вместимостью 100 см^3, добавляют 4 г щавелевой кислоты и 5 см^3 азотной кислоты. Растворение идет вначале при комнатной температуре, затем — при слабом нагревании (50±10) °С. После того, как раствор станет прозрачным, добавляют 10 см^3 воды, количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 см^3 и доводят до метки водой.

1 см^3 раствора А содержит 0,001 г олова.

10 см^3 раствора А переносят в мерную колбу вместимостью 100 см^3 и доводят до метки водой.

1 см^3 раствора В содержит 0,0001 г олова.

2.5. Стандартный раствор кадмия

1 г металлического кадмия растворяют в 20 см³ раствора азотной кислоты 1:1. Раствор охлаждают, количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³, доводят до метки водой и перемешивают.

1 см³ раствора содержит 0,01 г кадмия.

2.6. Стандартный раствор сурьмы

0,5 г растертой в порошок металлической сурьмы растворяют в 5 см³ азотной кислоты с добавлением 10 г винной кислоты при слабом нагревании, количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³, доводят до метки водой и перемешивают.

1 см³ раствора содержит 0,005 г сурьмы.

2.7. Стандартный раствор мышьяка

0,5 г растертого в порошок элементарного мышьяка растворяют в 10 см³ азотной кислоты при нагревании. Раствор охлаждают, переносят количественно в мерную колбу вместимостью 100 см³, доводят до метки водой и перемешивают.

1 см³ раствора содержит 0,005 г мышьяка.

Для приготовления растворов можно использовать оксиды, карбонаты или нитраты указанных выше металлов квалификации ч.д.а. или х.ч.

Головной градуировочный образец, содержащий 0,06 % свинца, 0,04 % железа, 0,01 % меди, 0,003 % олова, 0,4 % кадмия, по 0,03 % мышьяка и сурьмы, готовят следующим образом.

В фарфоровую чашку вместимостью 50 см³ помещают 10 г цинкового порошка или цинка тех же марок, из которых готовят основу, растворяют в растворе азотной кислоты 1:1 и добавляют 1,2 см³ раствора свинца, 0,8 см³ раствора железа, 0,2 см³ раствора меди, 3 см³ раствора В олова, 4 см³ раствора кадмия и по 0,6 см³ растворов мышьяка и сурьмы. Содержимое чашки высушивают под лампой, прокаливают в муфельной печи при t °=(500±20) °С в течение 30 мин и тщательно перемешивают в ступке в течение 1 ч.

Рабочие образцы сравнения готовят последовательным разбавлением в 2—3 раза каждого вновь приготовленного образца основой.

Для определения массовой доли свинца, железа, кадмия, меди и олова готовят одну серию образцов, для определения массовой доли мышьяка и сурьмы — другую.

Хранят образцы в стеклянных бюксах или полиэтиленовых баночках с завинчивающимися крышками.

Образцы сравнения, приготовленные на каждом предприятии по указанной методике, должны быть аттестованы в соответствии с нормативно-технической документацией.

Предельно допускаемое значение погрешности установления значений аттестуемых характеристик образцов сравнения не превышает 1,5 % от аттестуемого значения содержания компонента.

Приложение. **(Измененная редакция, Изм. № 2, 3).**

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

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

РАЗРАБОТЧИКИ

Л.С. Гецкин, Н.Ф. Сачкова, А.А. Копылова, В.К. Землянская

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 22.03.77 № 678**

3. **ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

4. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, приложения
ГОСТ 2.721—74	1а.2
ГОСТ 12.0.004—90	1а.14
ГОСТ 12.1.004—91	1а.10
ГОСТ 12.1.005—88	1а.7
ГОСТ 12.1.007—76	1а.7
ГОСТ 12.1.016—79	1а.7
ГОСТ 12.2.007.0—75	1а.2
ГОСТ 12.3.019—80	1а.2
ГОСТ 12.4.009—83	1а.10
ГОСТ 12.4.011—89	1а.11
ГОСТ 12.4.021—75	1а.4, 1а.9
ГОСТ 83—79	Разд. 2
ГОСТ 195—77	Разд. 2
ГОСТ 859—78	Разд. 2
ГОСТ 860—75	Разд. 2
ГОСТ 1089—82	Разд. 2
ГОСТ 1467—93	Разд. 2
ГОСТ 3640—94	Разд. 2, приложение
ГОСТ 3778—77	Разд. 2
ГОСТ 4160—74	Разд. 2
ГОСТ 4221—76	Разд. 2
ГОСТ 5817—77	Разд. 2
ГОСТ 6709—72	Разд. 2

Продолжение

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, приложения
ГОСТ 11125—84	Разд. 2
ГОСТ 12601—76	Разд. 1, приложение
ГОСТ 13610—79	Разд. 2
ГОСТ 17261—77	Разд. 2, п. 3.1.2
ГОСТ 18300—87	Разд. 2
ГОСТ 19251.4—79	Вводная часть
ГОСТ 19251.6—79	Вводная часть
ГОСТ 19627—74	Разд. 2
ГОСТ 22180—76	Разд. 2
ГОСТ 23463—79	Разд. 2
ГОСТ 25086—87	1.2, 4.3
ГОСТ 25664—83	Разд. 2
ТУ 16—538—240—74	Разд. 2

5. Ограничение срока действия снято Постановлением Госстандарта от 08.04.92 № 374

6. ПЕРЕИЗДАНИЕ (октябрь 1996 г.) с Изменениями № 1, 2, 3, утвержденными в марте 1983 г., июне 1987 г., сентябре 1992 г. (ИУС 5—83, 9—87, 7—92)

Редактор *В.Н. Копысов*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Т.И. Кононенко*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

И[illegible] 8.95. Сдано в набор 13.01.97. Подписано в печать 24.01.97.
[illegible]-изд. л. 0,76. Тираж 150 экз. С/Д 2222. Зак. 321.

gost.e-ecolog.ru

ИПК Издательство стандартов
107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник"
Москва, Лялин пер., 6.