ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

НИКЕЛЬ, СПЛАВЫ НИКЕЛЕВЫЕ И МЕДНО-НИКЕЛЕВЫЕ

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА

ГОСТ 6689.5—92

Издание официальное

13 р. 50 к. БЗ 5—92/630

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 669.245:543.06:006.354 Группа В59

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

НИКЕЛЬ, СПЛАВЫ НИКЕЛЕВЫЕ И МЕДНО-НИКЕЛЕВЫЕ

Методы определения железа

Nickel, nickel and copper-nickel alloys. Methods for the determination of iron

ГОСТ 6689.5—92

ОКСТУ 1709

Дата введения 01.01.93

Настоящий стандарт устанавливает фотометрический метод определения железа (при массовой доле железа от 0,001 до 0,1%), титриметрический (при массовой доле железа от 0,4 до 6,5%) и атомно-абсорбционный (при массовой доле железа от 0,004 до 6,5%) методы определения железа в никелевых и медно-никелевых сплавах по ГОСТ 492 и ГОСТ 19241.

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Общие требования к методам анализа — по ГОСТ 25086 с дополнением по разд. 1 ГОСТ 6689.1.

2. ФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА С ПРИМЕНЕНИЕМ 1,10-ФЕНАНТРОЛИНА ИЛИ α, α′-ДИПИРИДИЛА

2.1 Сущность метода

Метод основан на измерении оптической плотности раствора, содержащего комплекс железа (II) с 1,10-фенантролином или α, α′-дипиридилом, в присутствии солянокислого гидроксиламина после предварительного выделения железа соосаждением с гидроокисью алюминия.

2.2. Аппаратура, реактивы и растворы

Фотоэлектроколориметр или спектрофотометр.

Кислота азотная по ГОСТ 4461, разбавленная 1:1 и 2%-ный раствор.

Издание официальное

© Издательство стандартов, 1992

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

Кислота соляная по ГОСТ 3118 и разбавленная 1 : 1 и 1 : 2.
Кислота серная по ГОСТ 4204 и разбавленная 1 : 1.
Кислота уксусная по ГОСТ 61.
Кислота фтористоводородная по ГОСТ 10484.
Аммиак водный по ГОСТ 3760 и разбавленный 1 : 100.
Аммоний хлористый по ГОСТ 3773.
Натрий уксуснокислый по ГОСТ 199.
Перекись водорода по ГОСТ 10929, 5%-ный раствор.

Аммоний-алюминий сернокислый (алюмоаммонийные квасцы) по ГОСТ 4238, 10 г/дм³ раствор: 10 г квасцов помещают в мерную колбу вместимостью 1 дм³, растворяют в 150—200 см³ воды с добавлением 20 см³ серной кислоты (1 : 1) и доливают водой до метки.

Гидроксиламин солянокислый по ГОСТ 5456, раствор 10 г/дм³, свежеприготовленный.

1,10-фенантролин солянокислый, раствор 1,5 г/дм³: 1,5 г препарата помещают в стакан вместимостью 200 см³ и растворяют при нагревании в 50 см³ воды с добавлением нескольких капель концентрированной соляной кислоты; раствор помещают в мерную колбу вместимостью 1 дм³ и доливают водой до метки. Раствор хранят в темном сосуде.

α, α′-Дипиридил, раствор: 1,5 г препарата растворяют в 50 см³ воды при нагревании с добавлением нескольких капель концентрированной соляной кислоты, раствор помещают в мерную колбу вместимостью 1 дм³ и разбавляют водой до метки. Раствор хранят в темном сосуде.

Буферный раствор: 272 г уксуснокислого натрия растворяют в 500 см³ воды, добавляют 240 см³ уксусной кислоты, фильтруют и доливают водой до объема 1 дм³.

Смесь реагентов свежеприготовленная. одну часть раствора солянокислого гидроксиламина смешивают с одной частью раствора 1,10-фенантролина солянокислого или одной частью раствора α, α′-дипиридина и тремя частями буферного раствора.

Железо металлическое.

Стандартные растворы железа

Раствор А: 1,0 г железа растворяют в 20 см³ азотной кислоты (1 : 1), раствор кипятят до удаления оксидов азота, охлаждают, помещают в мерную колбу вместимостью 1000 см³, доливают до метки водой и перемешивают.

1 см³ раствора А содержит 0,001 г железа.

Раствор Б: 10 см³ раствора А помещают в мерную колбу вместимостью 1000 см³ и доливают до метки водой.

1 см³ раствора Б содержит 0,00001 г железа.

2.3. Проведение анализа

2.3.1. *Для сплавов содержащих не менее 0,1% кремния и хрома и не содержащих вольфрама*

Около 15 г сплава помещают в стакан вместимостью 300 см³, добавляют 200 см³ соляной кислоты (1 : 1) и выдерживают при комнатной температуре примерно 3 мин, периодически перемешивая. Затем сливают соляную кислоту, стружку промывают несколько раз водой и сушат в сушильном шкафу при (110±10)°С. Из очищенной таким образом стружки берут навеску (см. табл. 1), помещают ее в стакан вместимостью 250 см³, добавляют азотную кислоту (1 : 1) (см. табл. 1), накрывают часовым стеклом, стеклянной или пластиковой пластинкой и растворяют при нагревании. Стекло или пластинку и стенки стакана ополаскивают водой, добавляют воды до 150 см³, 5 см³ раствора алюмоаммонийных квасцов, 5 г хлористого аммония и концентрированный раствор аммиака до образования растворимых аммиачных комплексов никеля и меди. Раствор выдерживают при 60°С для коагуляции осадка гидроокиси железа и алюминия. Осадок отфильтровывают на фильтр средней плотности, стакан и осадок промывают 3—5 раз горячим раствором аммиака (1 : 100). Осадок растворяют в 10 см³ соляной кислоты (1 : 1) и фильтр 3—5 раз промывают горячей водой, собирая промывные воды в стакан, где проводилось осаждение. При анализе сплавов, содержащих марганец, при растворении осадка добавляют несколько капель раствора перекиси водорода. Осаждение, фильтрование, промывание и растворение осадка повторяют. Второй раз растворение осадка проводят на фильтре в присутствии 5 см³ раствора перекиси водорода.

Таблица 1

Массовая доля железа, г	Масса навески, г	Количество азотной кислоты (1 : 1), см³	Аликвотная часть раствора, см³
От 0,001 до 0,002 включ	5,0	50	Весь раствор
Св 0,002 » 0,02 »	5,0	50	10
» 0,02 » 0,5 »	0,5	20	10
» 0,5	0,5	20	5

При массовой доле железа в сплаве менее 0,002% раствор помещают в мерную колбу вместимостью 100 см³, доливают водой до 50 см³, добавляют 25 см³ смеси реагентов, разбавляют водой до метки и перемешивают. Через 30 мин измеряют оптическую плотность раствора на спектрофотометре в кювете с толщиной поглощающего света слоя 5 см при 510 нм или на фотоэлектроколориметре с зеленым светофильтром. Раствором сравнения служит раствор контрольного опыта.

При массовой доле железа свыше 0,002% раствор помещают в мерную колбу вместимостью 100 см³, доливают водой до метки,

перемешивают и отбирают аликвотную часть (см. табл. 1) в другую мерную колбу вместимостью 100 см³, разбавляют водой до 50 см³ и далее поступают, как указано выше.

2.3.2. *Для сплавов, содержащих свыше 0,1% хрома или кремния*

Навеску сплава (см. табл. 1) помещают в платиновую чашку, добавляют 1 см³ фтористоводородной кислоты и 10 см³ азотной кислоты (1 : 1) и растворяют при нагревании. После охлаждения ополаскивают стенки чашки водой, добавляют 10 см³ серной кислоты (1 : 1) и раствор упаривают до появления белого дыма серной кислоты. Остаток охлаждают, добавляют 30—40 см³ воды, раствор помещают в стакан вместимостью 250 см³, разбавляют водой до 150 см³ и далее поступают, как указано в п 2.3.1.

2.3.3. *Для сплавов, содержащих вольфрам*

Навеску сплава (см. табл. 1) помещают в стакан вместимостью 300 см³, добавляют азотную кислоту (1 · 1) (см табл 1), накрывают часовым стеклом, стеклянной или пластиковой пластинкой и растворяют при нагревании Стекло или пластинку и стенки стакана ополаскивают водой, раствор упаривают до сиропообразного состояния, разбавляют водой до 60 см³ и выдерживают в теплом месте для отстаивания и осветления раствора. Осадок вольфрамовой кислоты отфильтровывают на двойной плотный фильтр и промывают горячим 20%-ным раствором азотной кислоты. Осадок отбрасывают, а фильтрат разбавляют водой до 200 см³, добавляют 5 см³ раствора алюмоаммонийных квасцов и далее поступают, как указано в п. 2 3.1.

2 3 4. *Построение градуировочного графика*

В мерные колбы вместимостью до 100 см³ помещают 0,5, 1,0; 3,0, 5,0; 7,0, 10,0, 20,0; 30,0 см³ стандартного раствора Б железа, разбавляют водой до 50 см³ и далее анализ проводят, как указано в п 2 3.1.

2 4. Обработка результатов

2.4 1. Массовую долю железа (X) в процентах вычисляют по формуле

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

где m_1 — масса железа, найденная по градуировочному графику, г;

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

2 4 2 Расхождения результатов трех параллельных определений d (показатель сходимости) и результатов двух анализов D (показатель воспроизводимости) не должны превышать значений допускаемых расхождений, приведенных в табл. 2.

Таблица 2

Массовая доля железа, %	Допускаемые расхождения, %	
	d	D
От 0,001 до 0,003 включ.	0,0008	0,001
Св. 0,003 » 0,005 »	0,001	0,001
» 0,005 » 0,01 »	0,002	0,003
» 0,01 » 0,03 »	0,003	0,004
» 0,03 » 0,05 »	0,005	0,007
» 0,05 » 0,10 »	0,008	0,01
» 0,10 » 0,2 »	0,015	0,02
» 0,2 » 0,4 »	0,020	0,03
» 0,4 » 1,0 »	0,030	0,04
» 1,0 » 3,0 »	0,050	0,07
» 3,0 » 5,0 »	0,10	0,1
» 5,0 » 6,5 »	0,15	0,2

2.4.3. Контроль точности результатов анализа проводят по Государственным стандартным образцам (ГСО) или по отраслевым стандартным образцам (ОСО) или по стандартным образцам предприятия (СОП) никеля, никелевых и медно-никелевых сплавов, утвержденных по ГОСТ 8.315, или методом добавок или сопоставлением результатов, полученных атомно-абсорбционным методом в соответствии с ГОСТ 25086.

3. ТИТРИМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА

3.1. Сущность метода

Метод основан на титровании железа (II) раствором двухромовокислого калия после предварительного восстановления железа (III) до железа (II) двухлористым оловом с потенциометрической или визуальной индикацией конечной точки титрования по дифениламину в качестве индикатора.

3.2. Аппаратура, реактивы и растворы

Потенциометр с хлорсеребряным электродом сравнения и платиновым индикаторным электродом.

Кислота соляная по ГОСТ 3118 и разбавленная 1 : 1.

Кислота азотная по ГОСТ 4461.

Кислота серная по ГОСТ 4204 и разбавленная 1 : 1.

Кислота ортофосфорная по ГОСТ 6552.

Смесь кислот: 300 см³ серной кислоты (1 : 1) и 300 см³ фосфорной кислоты разбавляют водой до 1 дм³.

Аммиак водный по ГОСТ 3760 и разбавленный 1 : 100.

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

Ртуть двухлористая, раствор 40 г/дм³

Дифениламин по ГОСТ 5825, раствор 10 г/дм³ в концентрированной серной кислоте

Калий двухромовокислый по ГОСТ 4220, 0,017 моль/дм³ раствор 2,4519 г препарата, высушенного в течение 2 ч при (160± ±5)°С, растворяют в воде, помещают в мерную колбу вместимостью 1000 см³ и доливают до метки водой

1 см³ раствора соответствует 0,002792 г железа

Кислота фтористоводородная по ГОСТ 10484

Аммоний хлористый по ГОСТ 3373

Перекись водорода по ГОСТ 10929, 30%-ный раствор

Натриевая соль дифениламиносульфоновой кислоты, раствор 2 г/дм³

3 3 Проведение анализа

3 3 1 Навеску сплава массой 2 г (при массовой доле железа от 0,4 до 3,0%) или 1 г (при массовой доле железа свыше 3%) растворяют в 20 см³ соляной кислоты (1 1) и 10 см³ азотной кислоты в стакане вместимостью 600 см³ при нагревании После растворения раствор разбавляют водой до 150 см³ При анализе сплавов с массовой долей кремния свыше 0,05% навеску растворяют в платиновой чашке в 20 или 10 см³ азотной кислоты (1 1) и 1 см³ фтористоводородной кислоты при нагревании, добавляют 10 см³ серной кислоты (1 1), упаривают до белого дыма серной кислоты, остаток растворяют в 20—30 см³ воды и раствор переносят в стакан вместимостью 600 см³, добавляют 5 см³ азотной кислоты (1 1) и раствор разбавляют водой до 150 см³

Добавляют 5 г хлористого аммония и аммиака до образования растворимого аммиачного комплекса никеля и меди

Раствор выдерживают при 60°С для коагуляции осадка гидроокиси железа Осадок отфильтровывают на фильтр средней плотности, стакан и осадок промывают 3—5 раз горячим раствором аммиака (1 100) Осадок растворяют в 10 см³ соляной кислоты (1 1) с несколькими каплями перекиси водорода в стакане, в котором проводилось осаждение, и фильтр промывают горячей водой Осаждение, фильтрование, промывание и растворение осадка повторяют Раствор нагревают до кипения и восстанавливают трехвалентное железо до двухвалентного добавлением нескольких капель раствора двухлористого олова Затем раствор охлаждают, добавляют 5 см³ раствора двухлористой ртути, 15 см³ смеси кислот, разбавляют водой до 200 см³ и титруют раствором двухромовокислого калия потенциометрически до скачка потенциала или добавляют несколько капель раствора дифениламина или раствора натриевой соли дифениламиносульфоновой кислоты и титруют до фиолетовой окраски

3 4 Обработка результатов

3.4.1. Массовую долю железа (X_1) в процентах вычисляют по формуле

$$X_1 = \frac{V \cdot 0{,}002792 \cdot 100}{m},$$

где V — объем раствора двухромовокислого калия, израсходованный на титрование, см³;

0,002792 — массовая концентрация 0,017 моль/дм³ раствора двухромовокислого калия по железу, г;

m — масса сплава, г.

3.4.2. Расхождения результатов трех параллельных определений d (показатель сходимости) и результатов двух анализов D (показатель воспроизводимости) не должны превышать значений допускаемых расхождений, приведенных в табл. 2.

3.4.3. Контроль точности результатов анализа проводят по Государственным стандартным образцам (ГСО) или по отраслевым стандартным образцам (ОСО), или по стандартным образцам предприятия (СОП) никеля, никелевых и медно-никелевых сплавов, утвержденных по ГОСТ 8.315, или сопоставлением результатов, полученных атомно-абсорбционным методом, в соответствии с ГОСТ 25086.

4. АТОМНО-АБСОРБЦИОННЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА

4.1. Сущность метода

Метод основан на измерении абсорбции атомами железа, образующимися при введении анализируемого раствора в пламя ацетилен-воздух.

4.2. Аппаратура, реактивы и растворы

Атомно-абсорбционный спектрометр с источником излучения для железа.

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

Кислота соляная по ГОСТ 3118 и 1 и 2 моль/дм³ растворы.

Смесь кислот: смешивают один объем азотной кислоты с тремя объемами соляной кислоты.

Кислота фтористоводородная по ГОСТ 10484.

Кислота серная по ГОСТ 4204, разбавленная 1 : 1.

Железо металлическое карбонильное или Государственный стандартный образец № 666—81 П типа 1.

Стандартный раствор железа: 0,1 г железа растворяют при нагревании в 10 см³ азотной кислоты (1 : 1). Раствор переносят в мерную колбу вместимостью 1 дм³ и доливают водой до метки.

1 см³ раствора содержит 0,0001 г железа.

Медь по ГОСТ 859.

Стандартный раствор меди: 10 г меди растворяют при нагревании в 80 см³ азотной кислоты (1 : 1). Раствор переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³ и доливают водой до метки.

1 см³ раствора содержит 0,1 г меди.

Никель по ГОСТ 849.

Стандартный раствор никеля: 10 г никеля растворяют при нагревании в 80 см³ азотной кислоты (1 : 1). Раствор переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³ и доливают водой до метки.

1 см³ раствора содержит 0,1 г никеля.

4.3. Проведение анализа

4.3.1. *Для сплавов, не содержащих олова, кремния, хрома, вольфрама и титана*

Навеску сплава массой, приведенной в табл. 3, растворяют при нагревании в 10—20 см³ азотной кислоты (1 : 1). Раствор переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³ и доливают водой до метки При массовой доле железа свыше 1,0% 10 см³ раствора пробы переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³, добавляют 10 см³ 2 моль/дм³ раствора соляной кислоты и доливают водой до метки. Одновременно проводят контрольный опыт. Измеряют атомную абсорбцию железа в пламени ацетилен-воздух при длине волны 248,3 нм параллельно с градуировочными растворами.

Таблица 3

Массовая доля железа, %	Масса навески, г	Объем стандартного раствора меди или никеля, см³
От 0,004 до 0,05 включ	2	20
Св 0,05 до 0,1 »	1	10
» 0,1 » 6,5 »	0,1	—

4 3.2. *Для сплавов с массовой долей олова свыше 0,05%*

Навеску сплава (см. табл. 3) растворяют при нагревании в 10 см³ смеси кислот Раствор переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³ и доливают до метки 1 моль/дм³ раствором соляной кислоты. При массовой доле железа свыше 1,0% 10 см³ раствора пробы переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³ и доливают до метки 1 моль/дм³ раствором соляной кислоты. Одновременно проводят контрольный опыт. Измеряют атомную абсорбцию, как приведено в п. 4.3.1.

4.3.3. *Для сплавов, содержащих кремний, титан и хром*

Навеску сплава (см. табл. 3) помещают в платиновую чашку и растворяют при нагревании в 10—20 см³ азотной кислоты (1 : 1) и 2 см³ фтористоводородной кислоты. Затем добавляют 10 см³ серной кислоты (1 : 1) и упаривают до появления белого дыма серной кислоты. Чашку охлаждают и остаток растворяют в 50 см³

годы при нагревании. Раствор переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³ и доливают водой до метки. При массовой доле железа свыше 1,0% 10 см³ раствора пробы переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³, добавляют 10 см³ 2 моль/дм³ раствора соляной кислоты и доливают водой до метки. Одновременно проводят контрольный опыт. Измеряют атомную абсорбцию железа, как указано в п. 4.3.1.

4.3.4. *Для сплавов, содержащих вольфрам*

Навеску сплава (см. табл. 3) растворяют при нагревании в 10—20 см³ азотной кислоты (1 : 1), затем добавляют 30 см³ горячей воды и выпавший осадок вольфрамовой кислоты отфильтровывают на плотный фильтр и промывают горячей азотной кислотой (1 : 100). Фильтрат переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³ и доливают водой до метки. При массовой доле железа свыше 1,0% 10 см³ раствора пробы переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³, добавляют 10 см³ 2 моль/дм³ раствора соляной кислоты и доливают водой до метки. Одновременно проводят контрольный опыт. Измеряют атомную абсорбцию железа, как указано в п. 4.3.1.

4.3.5. *Построение градуировочного графика*

В шесть из семи мерных колб вместимостью по 100 см³ помещают 0,8; 2,0; 4,0; 6,0; 8,0 и 10,0 см³ стандартного раствора железа, что соответствует 0,08; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 и 1,0 мг железа. Во все колбы добавляют по 10 см³ 2 моль/дм³ раствора соляной кислоты.

При массовой доле железа менее 0,1% добавляют аликвотные объемы стандартных растворов (см. табл. 3) меди (если медь является основой сплава) или никеля (если никель является основой сплава) и доливают водой до метки. Измеряют атомную абсорбцию железа, как указано в п. 4.3.1. По полученным данным строят градуировочный график.

4.4. Обработка результатов

4.4.1. Массовую долю железа (X_2) в процентах вычисляют по формуле

$$X_2 = \frac{(C_1 - C_2) \cdot V}{m} \cdot 100,$$

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

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

V — объем раствора, см³;

m — масса навески пробы, г.

4.4.2. Расхождения результатов трех параллельных определений d (показатель сходимости) и результатов двух анализов D

(показатель воспроизводимости) не должны превышать допускаемых расхождений, приведенных в табл. 2.

4.4.3. Контроль точности результатов анализа проводят по Государственным стандартным образцам (ГСО) или по отраслевым стандартным образцам (ОСО), или по стандартным образцам предприятия (СОП) никеля, никелевых и медно-никелевых сплавов, утвержденных по ГОСТ 8.315, или сопоставлением результатов, полученных фотометрическим или титриметрическим методами, в соответствии с ГОСТ 25086.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН** Министерством металлургии СССР
   РАЗРАБОТЧИКИ
   В. Н. Федоров, Б. П. Краснов, Ю. М. Лейбов, А. Н. Боганова, Л. В. Морейская, И. А. Воробьева
2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Комитета стандартизации и метрологии СССР от 18.02.92 № 167
3. **ВЗАМЕН ГОСТ 6689.5—80**
4. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер раздела, пункта
ГОСТ 8.315—91	2.4.3, 3.4.3, 4.4.3
ГОСТ 61—75	2.2
ГОСТ 199—78	2.2
ГОСТ 492—73	Вводная часть
ГОСТ 849—70	4.2
ГОСТ 859—78	4.2
ГОСТ 3118—77	2.2, 3.2, 4.2
ГОСТ 3373—73	3.2
ГОСТ 3760—79	2.2, 3.2
ГОСТ 3773—72	2.2
ГОСТ 4204—77	2.2, 3.2, 4.2
ГОСТ 4220—75	3.2
ГОСТ 4238—77	2.2
ГОСТ 4461—77	2.2, 3.2, 4.2
ГОСТ 5456—79	2.2
ГОСТ 5825—70	3.2
ГОСТ 6552—80	3.2
ГОСТ 6689.1—92	Разд. 1
ГОСТ 10484—78	2.2, 3.2, 4.2
ГОСТ 10929—76	2.2, 3.2
ГОСТ 19241—80	Вводная часть
ГОСТ 25086—87	Разд. 1, 2.4.3, 3.4.3, 4.4.3

Редактор *И. В. Виноградская*
Технический редактор *О. Н. Никитина*
Корректор *В. И. Варенцова*

gost.e-ecolog.ru

Сдано в наб. ... подп. в печ. 19.08.92 Усл. п. л. 0,75 Усл. кр.-отт. 0,75 Уч.-изд. л. 0,72 Тир. 746 экз.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник» Москва, Лялин пер., 6 Зак. 1314