



БАЛТИЙСКАЯ  
МАНУФАКТУРА



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР

---

РЕАКТИВЫ  
КОБАЛЬТ (II) СЕРНО-КИСЛЫЙ 7-ВОДНЫЙ

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ГОСТ 4462—78

Издание официальное

БЗ 5—92

ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ  
Москва

**Реактивы**  
**КОБАЛЬТ (II) СЕРНО-КИСЛЫЙ 7-ВОДНЫЙ**

Технические условия

**ГОСТ**  
**4462—78**

Reagents. Cobalt (II)-sulphate heptahydrate.  
Specification

ОКП 26 2222 0360 07

Дата введения 01.07.79

Настоящий стандарт распространяется на 7-водный серно-кислый кобальт (II), представляющий собой розовокрасные кристаллы, медленно растворимые в воде.

Формула  $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ .

Молекулярная масса (по международным атомным массам 1971 г.) — 281,09.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

**1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

1.1. 7-водный серно-кислый кобальт (II) должен быть изготовлен в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке.

1.2. По физико-химическим показателям 7-водный серно-кислый кобальт (II) должен соответствовать нормам, указанным в табл. 1.

Издание официальное

★

Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1978

© Издательство стандартов, 1993

Переиздание с изменением

Наименование показателя	Норма	
	Чистый для анализа (ч.д.а) ОКП 26 2222 0362 05	Чистый (ч.) ОКП 26 2222 0361 06
1. Массовая доля 7-водного серно-кислого кобальта (II) ( $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ), %	99,5—102,0	99,0—102,0
2. Массовая доля нерастворимых в воде веществ, % не более	0,003	0,01
3. Массовая доля азота (N), %, не более	0,05	0,05
4. Массовая доля хлоридов (Cl), %, не более	0,001	0,003
5. Массовая доля железа (Fe), %, не более	0,001	0,005
6. Массовая доля суммы калия и натрия (K+Na), % не более	0,015	0,05
7. Массовая доля кальция (Ca), %, не более	0,005	0,03
8. Массовая доля никеля (Ni), %, не более	0,005	0,1
9. Массовая доля магния (Mg), %, не более	0,001	0,005
10. Массовая доля цинка (Zn), % не более	0,002	0,002
11. Массовая доля меди (Cu), %, не более	0,001	0,005
12. pH раствора препарата с массовой долей 5 %	3—5	3—5

Примечание. Препарату квалификации «чистый» с массовой долей не более 0,005 % Ni присваивается название квалификации «чистый без никеля» (ОКП 26 2222 0371 04).

(Измененная редакция, Изм. № 1).

## 2. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

2.1. Правила приемки — по ГОСТ 3885—73.

2.2. Массовую долю кальция и цинка изготовитель определяет периодически в каждой 20-й партии.

(Введен дополнительно, Изм. № 1).

## 3. МЕТОДЫ АНАЛИЗА

3.1а. Общие указания по проведению анализа — по ГОСТ 27025—86.

При взвешивании используют лабораторные весы общего назначения 2-го класса точности по ГОСТ 24104—88 с наибольшим пределом взвешивания 200 г и 3-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 500 г или 1 кг или 4-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 200 г.

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

(Введен дополнительно, Изм. № 1).

3.1. Пробы отбирают по ГОСТ 3885—73. Масса средней пробы должна быть не менее 250 г.

... (Измененная редакция, Изм. № 1).

3.2. Определение массовой доли 7-водного серно-кислого кобальта проводят по ГОСТ 10398—76.

При этом 2,5000 г препарата помещают в мерную колбу (ГОСТ 1770—74) вместимостью 250 см<sup>3</sup>, растворяют в воде, объем раствора доводят водой до метки и перемешивают.

25 см<sup>3</sup> полученного раствора помещают пипеткой (ГОСТ 29227—91) в коническую колбу (ГОСТ 25336—82) вместимостью 250 см<sup>3</sup>, прибавляют около 75 см<sup>3</sup> воды и далее определение проводят по ГОСТ 10398—76.

Масса 7-водного серно-кислого кобальта, соответствующая 1 мл раствора ди-Na-ЭДТА концентрации  $c(\text{ди-Na-ЭДТА}) = 0,05$  моль/дм<sup>3</sup> равна 0,014055 г.

За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, абсолютное расхождение между которыми не превышает допускаемое расхождение, равное 0,3 %.

Допускаемая абсолютная суммарная погрешность результата анализа  $\pm 0,4$  % при доверительной вероятности  $P = 0,95$ .

3.1; 3.2. (Измененная редакция, Изм. № 1).

3.3. Определение массовой доли нерастворимых в воде веществ

3.3.1. Реактивы и посуда

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709—72.

Тигель фильтрующий ТФ-ПОР 10(16) по ГОСТ 25336—82.

Стакан В(Н)-1—400 по ГОСТ 25336—82.

Цилиндр 1(3)—250 или мензурка 250 по ГОСТ 1770—74.

3.3.2. Проведение анализа

50,00 г препарата помещают в стакан и растворяют в 250 см<sup>3</sup> воды. Стакан накрывают часовым стеклом и выдерживают раствор на водяной бане в течение 1 ч.

Затем раствор фильтруют через фильтрующий тигель, предварительно высушенный до постоянной массы и взвешенный (результат взвешивания в граммах записывают с точностью до четвертого десятичного знака). Остаток на фильтре промывают 100 см<sup>3</sup> горячей воды и сушат в сушильном шкафу при 105—110 °С до постоянной массы.

Препарат считают соответствующим требованиям настоящего стандарта, если масса остатка после высушивания не будет превышать:

для препарата чистый для анализа — 1,5 мг,

для препарата чистый — 5,0 мг.

Допускаемая относительная суммарная погрешность результата анализа  $\pm 25\%$  для препарата чистый для анализа и  $\pm 15\%$  для препарата чистый при доверительной вероятности  $P=0,95$ .

3.4. Определение массовой доли азота проводят по ГОСТ 10671.4—74.

При этом 0,50 г препарата помещают в колбу (К-2—250—34 ТХС по ГОСТ 25336—82) прибора для отделения аммиака дистилляцией, прибавляют воду и далее определение проводят фотометрическим или визуально-колориметрическим методом, используя для анализа аликвотную часть отогнанного раствора, соответствующую 0,05 г препарата.

Препарат считают соответствующим требованиям настоящего стандарта, если масса азота не будет превышать:

для препарата чистый для анализа — 0,025 мг,  
для препарата чистый — 0,025 мг.

При разногласиях в оценке массовой доли азота анализ проводят фотометрическим методом.

3.5. Определение массовой доли хлоридов проводят по ГОСТ 10671.7—74.

При этом 1,00 г препарата помещают в мерную колбу (ГОСТ 1770—74) вместимостью 25 см<sup>3</sup>, растворяют в 15 см<sup>3</sup> воды и далее определение проводят фототурбидиметрическим методом (способ 1), измеряя значение оптической плотности по отношению к контрольному раствору, содержащему в таком же объеме 1,00 г препарата и 1,0 см<sup>3</sup> раствора азотной кислоты.

Препарат считают соответствующим требованиям настоящего стандарта, если масса хлоридов не будет превышать:

для препарата чистый для анализа — 0,01 мг,  
для препарата чистый — 0,03 мг.

За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, относительное расхождение между которыми не превышает допускаемое расхождение, равное 25 % среднего арифметического для препарата чистый для анализа и 10 % для препарата чистый.

Допускаемая относительная суммарная погрешность результата анализа  $\pm 30\%$  для препарата чистый для анализа и  $\pm 10\%$  для препарата чистый.

Допускается проводить определение визуально-нефелометрическим методом (способ 2). При этом в контрольный раствор и в растворы сравнения вводят освобожденный от хлоридов раствор, который готовят следующим образом: 4,00 г препарата растворяют в 60 см<sup>3</sup> воды, прибавляют 8,0 см<sup>3</sup> раствора азотной кислоты с массовой долей 25 % и 4,0 см<sup>3</sup> раствора азотно-кислого серебра. Раствор перемешивают и оставляют в покое. Через



16—18 ч раствор фильтруют через обеззоленный фильтр «снятая лента», тщательно промытый горячим раствором азотной кислоты с массовой долей 1 %. Для приготовления раствора сравнения берут 18 см<sup>3</sup> фильтрата.

При разногласиях в оценке массовой доли хлоридов анализ проводят фототурбидиметрическим методом.

3.6. Определение массовой доли железа проводят по ГОСТ 10555—75.

При этом 2,00 г препарата помещают в стакан вместимостью 100 см<sup>3</sup> и проводят отделение железа в виде гидроксида раствором аммиака в присутствии хлористого аммония. Фильтрат и промывные воды отбрасывают.

Промытый осадок растворяют на фильтре 2 см<sup>3</sup> горячего раствора соляной кислоты. Фильтрат и промывные воды, содержащие примесь Fe, собирают в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, доводят объем раствора водой до метки и перемешивают.

25 см<sup>3</sup> полученного раствора (соответствуют 0,5 г препарата) помещают в мерную колбу вместимостью 50 см<sup>3</sup> и далее определение проводят сульфосалициловым методом.

Препарат считают соответствующим требованиям настоящего стандарта, если масса железа не будет превышать:

для препарата чистый для анализа — 0,005 мг,

для препарата чистый — 0,025 мг.

При необходимости в результат анализа вводят поправку на массу железа в применяемых количествах реактивов, определяемую контрольным опытом.

Допускается заканчивать определение визуально.

При разногласиях в оценке массовой доли железа анализ заканчивают фотометрически.

За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, относительное расхождение между которыми не превышает допускаемое расхождение, равное 30 % среднего арифметического для препарата чистый для анализа и 10 % для препарата чистый.

Допускаемая относительная суммарная погрешность результата анализа  $\pm 30\%$  для препарата чистый для анализа и  $\pm 20\%$  для препарата чистый при доверительной вероятности  $P=0,95$ .

3.3.1—3.6. (Измененная редакция, Изм. № 1).

3.7. Определение массовой доли калия, натрия и кальция

3.7.1. *Аппаратура, посуда, реактивы и растворы*

Фотометр пламенный или спектрофотометр на основе спектрографа ИСП-51 с приставкой ФЭП-1 с соответствующим фотоумножителем, или спектрофотометр «Сатурн»; допускается применение

ние других приборов с аналогичными метрологическими характеристиками.

Ацетилен растворенный технический по ГОСТ 5457—75.

Воздух сжатый для питания контрольно-измерительных приборов.

Горелка.

Распылитель.

Колбы 2—100—2 по ГОСТ 1770—74.

Пипетки 4(5)—2—1(2) и 6(7)—2—5 по ГОСТ 29227—91.

Кобальт (II) серно-кислый 7-водный по настоящему стандарту, дважды перекристаллизованный, проверенный на содержание натрия, калия и кальция по методу добавок (найденные массы примесей учитывают при приготовлении растворов сравнения); раствор с массовой долей 5 % — раствор А.

Растворы, содержащие Na, K и Ca, готовят по ГОСТ 4212—76, соответствующим разбавлением и смешением получают раствор, содержащий по 0,1 мг/см<sup>3</sup> Na, K и Ca — раствор Б.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709—72, вторично перегнанная в кварцевом дистилляторе, или вода деминерализованная.

Все растворы а также воду, применяемую для их приготовления, хранят в полиэтиленовой или кварцевой посуде.

### 3.7.2. Подготовка к анализу

1,00 г препарата помещают в мерную колбу, растворяют в воде, доводят объем раствора водой до метки и тщательно перемешивают.

Приготовление растворов сравнения.

В пять мерных колб помещают по 25 см<sup>3</sup> воды, по 25 см<sup>3</sup> раствора А (соответствуют 1 г препарата) и указанные в табл. 2 объемы раствора Б. Доводят объем каждого раствора водой до метки и тщательно перемешивают.

Таблица 2

Номер раствора сравнения	Объем раствора Б, см <sup>3</sup>	Масса примесей на 100 см <sup>3</sup> раствора сравнения, мг			Массовая доля примесей в растворе сравнения в пересчете на препарат, %		
		Na	K	Ca	Na	K	Ca
1	0,0	—	—	—	—	—	—
2	0,5	0,05	0,05	0,05	0,005	0,005	0,005
3	1,5	0,15	0,15	0,15	0,015	0,015	0,015
4	0,30	0,30	0,30	0,30	0,030	0,030	0,030
5	5,0	0,50	0,50	0,50	0,050	0,050	0,050

3.7.1; 3.7.2. (Измененная редакция, Изм. № 1).



### 3.7.3. Проведение анализа

Для анализа берут не менее двух навесок препарата.

Сравнивают интенсивность излучения резонансных линий Na—589,0—589,6 нм, K—766,5 нм и Ca—422,7 нм, возникающих в спектре пламени ацетилен-воздух при введении в него анализируемых растворов и растворов сравнения.

После подготовки прибора к анализу проводят фотометрирование спектров анализируемых растворов и растворов сравнения в порядке возрастания массовой доли определяемых примесей. Затем проводят фотометрирование в обратной последовательности, начиная с максимальной массовой доли примесей, учитывая в качестве поправки отсчет, полученный при фотометрировании первого раствора сравнения, и вычисляют среднее арифметическое значение интенсивности излучения для каждого раствора.

После каждого замера распыляют воду.

### 3.7.4. Обработка результатов

По полученным данным для растворов сравнения строят градуировочный график, откладывая значения интенсивности излучения на оси ординат, массовую долю примесей в пересчете на препарат в процентах — на оси абсцисс. Массовую долю натрия, калия и кальция в процентах находят по графику.

Массовые доли натрия, калия и кальция можно определять методом ограничивающих растворов; при этом проводят фотометрирование спектров двух растворов сравнения и анализируемого раствора. Масса определяемого элемента в одном из растворов сравнения должна быть меньше, а в другом — больше, чем в анализируемом растворе.

В этом случае массовую долю натрия, калия, кальция ( $X$ ) в процентах вычисляют по формуле

$$X = \left[ m_1 + \frac{(m_2 - m_1) \cdot (A - A_1)}{A_2 - A_1} \right] \cdot \frac{100}{1000 - m},$$

где  $m_1$  и  $m_2$  — массы определяемого элемента в 100 см<sup>3</sup> растворов сравнения, мг ( $m_2 > m_1$ );

$A$  — значение интенсивности излучения для анализируемого раствора;

$A_1$  и  $A_2$  — значения интенсивности излучения для растворов сравнения;

$m$  — масса навески препарата, г.

Препарат считают соответствующим требованиям настоящего стандарта, если массовая доля кальция и массовая доля суммы натрия и калия не будет превышать допускаемых норм.

За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, относительное расхож-



дение между которыми не превышает допускаемое расхождение, равное 20 %.

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

### 3.8. Определение массовой доли цинка и магния

Определение проводят по ГОСТ 22001—87.

Анализируемый раствор сохраняют для определения массовой доли никеля и меди по п. 3.9.

3.7.4; 3.8. (Измененная редакция, Изм. № 1).

### 3.9. Определение массовой доли никеля и меди

3.9.1. *Аппаратура, посуда, реактивы и растворы*

Спектрофотометр атомно-абсорбционный.

Лампы с полым катодом ЛСП-Ni и ЛСП-Cu.

Колбы 2—25—2 и 2—100—2 по ГОСТ 1770—74.

Пипетки 6(7)—2—5(10) по ГОСТ 29227—91.

Цилиндр 1(3)—25 по ГОСТ 1770—74.

Ацетилен растворенный технический по ГОСТ 5457—75.

Воздух сжатый для питания контрольно-измерительных приборов.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709—72, вторично перегнанная в кварцевом дистилляторе, или вода деминерализованная.

Растворы, содержащие Cu и Ni, готовят по ГОСТ 4212—76, соответствующим разбавлением и смешением готовят раствор, содержащий 0,1 мг/см<sup>3</sup> Ni и 0,01 мг/см<sup>3</sup> Cu — раствор А.

3.9.2. *Подготовка к анализу*

Приготовление анализируемого раствора

Используют анализируемый раствор, приготовленный по п. 3.8.

Приготовление растворов сравнения

Для определения примесей методом растворов сравнения в три мерные колбы вместимостью 100 см<sup>3</sup> каждая помещают по 20 см<sup>3</sup> воды и указанные в табл. 3 объемы раствора А. Объем каждого раствора доводят водой до метки и тщательно перемешивают.

Для определения методом добавок никеля с массовой долей 0,005 %, и меди с массовой долей 0,001 % в мерные колбы вместимостью 25 см<sup>3</sup> помещают по 2,50 г препарата и указанные в табл. 4 объемы раствора А. Объем каждого раствора доводят водой до метки и тщательно перемешивают.

3.9.3. *Проведение анализа и обработка результатов*

Для анализа берут не менее двух навесок препарата.

Таблица 3

Номер раствора сравнения	Объем раствора, А, см <sup>3</sup>	Масса примесей на 100 см <sup>3</sup> раствора сравнения, мг		Массовая доля примесей в растворе сравнения в пересчете на препарат, %	
		Ni	Cu	Ni	Cu
1	2	0,2	0,02	0,02	0,002
2	5	0,5	0,05	0,05	0,005
3	10	1,0	0,10	0,10	0,010

Таблица 4

Номер раствора сравнения	Объем раствора А, см <sup>3</sup>	Масса примесей в 25 см <sup>3</sup> раствора сравнения, мг		Массовая доля примесей в растворе сравнения в пересчете на препарат, %	
		Ni	Cu	Ni	Cu
1	0	—	—	—	—
2	1,25	0,125	0,0125	0,005	0,0005
3	2,5	0,25	0,025	0,010	0,0010

Анализ проводят в пламени ацетилен-воздух, используя аналитические линии, нм: Ni — 232,0, Cu — 324,7.

При определении массовой доли никеля и меди методом растворов сравнения последовательно распыляют пламя растворы сравнения в порядке возрастания массовых долей определяемых элементов и анализируемые растворы — по 2—3 раза. После каждого замера распыляют воду. Затем вычисляют среднее арифметическое значение поглощения ( $D$ ) в процентах для каждого раствора. По полученным данным для растворов сравнения строят градуировочный график, откладывая на оси ординат значения поглощения в процентах, на оси абсцисс — массовую долю примесей в пересчете на препарат в процентах.

Массовую долю никеля и меди в препарате в процентах находят по графику.

При определении массовой доли никеля и меди методом добавок растворы сравнения распыляют последовательно в пламя по 2—3 раза и измеряют поглощение аналитических линий Ni и Cu. Вычисляют среднее арифметическое значение поглощения ( $D$ ) в процентах для каждого раствора.

По полученным данным строят градуировочный график, откладывая на оси ординат значение поглощения в процентах, а на оси абсцисс — массовую долю добавок в пересчете на препарат в процентах.

Массовую долю никеля и меди в препарате в процентах находят экстраполяцией графика до пересечения с осью абсцисс.

За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, относительное расхождение между которыми не превышает допускаемое расхождение, равное 15 %.

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

3.10. Определение pH раствора препарата с массовой долей 5 %.

5,00 г препарата помещают в коническую колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup> (ГОСТ 25336—82), растворяют в 95 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, не содержащей углекислоты (готовят по ГОСТ 4517—87), и измеряют pH раствора на универсальном иономере ЭВ-74 со стеклянным электродом или на другом приборе с аналогичными метрологическими характеристиками.

3.9.1—3.10. (Измененная редакция, Изм. № 1).

#### 4. УПАКОВКА, МАРКИРОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1. Препарат упаковывают и маркируют в соответствии с ГОСТ 3885—73.

Вид и тип тары: 2—1, 2—2, 2—4, 2—9 и 11—6.

Группа фасовки: III, IV, V, VII (до 40 кг).

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4.2. Препарат транспортируют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

4.3. Препарат хранят в упаковке изготовителя в крытых складских помещениях, при температуре не выше 41,5 °С.

#### 5. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

5.1. Изготовитель гарантирует соответствие 7-водного серно-кислого кобальта (II) требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования и хранения.

5.2. Гарантийный срок хранения препарата — один год со дня изготовления.

5.1; 5.2. (Измененная редакция, Изм. № 1).

#### 6. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. 7-водный серно-кислый кобальт может вызывать нарушения пищеварения, дыхания, кровеносной системы, а также острый дерматит.



2. При работе с препаратом следует применять средства индивидуальной защиты, а также соблюдать правила личной гигиены. Не допускается попадание препарата внутрь организма и на кожу.

6.3. Помещения, в которых проводятся работы с препаратом, должны быть оборудованы общей приточно-вытяжной вентиляцией. Анализ препарата следует проводить в вытяжном шкафу в лаборатории.

6.2; 6.3. (Измененная редакция, Изм. № 1).

6.4. (Исключен, Изм. № 1).



## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

**1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН** Министерством химической промышленности СССР

### РАЗРАБОТЧИКИ

Б. И. Желнин, Л. А. Михайлова, Л. Х. Беспрозованная, Т. Г. Ма-  
нова, И. Л. Ротенберг, З. М. Ривина, Л. Н. Костяшина,  
Л. В. Кидиярова, Т. К. Палдина

**2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Го-  
сударственного комитета стандартов Совета Министров СССР  
от 16.05.78 № 1304

**3. ВЗАМЕН** ГОСТ 4462—68

**4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕН-  
ТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 1770—74	3.2; 3.3.1; 3.5; 3.7.1; 3.9.1
ГОСТ 3885—73	2.1; 3.1, 4.1
ГОСТ 4212—76	3.7.1; 3.9.1
ГОСТ 4517—87	3.10
ГОСТ 5457—75	3.7.1; 3.9.1
ГОСТ 6709—72	3.3.1; 3.7.1; 3.9.1
ГОСТ 10398—76	3.2
ГОСТ 10555—75	3.6
ГОСТ 10671.4—74	3.4
ГОСТ 10671.7—74	3.5
ГОСТ 22001—87	3.8
ГОСТ 24104—88	3.1а
ГОСТ 25336—82	3.2; 3.3.1; 3.4; 3.10
ГОСТ 27025—86	3.1а
ГОСТ 29227—91	3.2; 3.7.1; 3.9.1

**5. Ограничение срока действия снято** по решению Межгосударст-  
венного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации  
(протокол 3—93 от 18.02.93)

**6. ПЕРЕИЗДАНИЕ** (апрель 1993 г.) с Изменением № 1, утвер-  
жденным в декабре 1988 г. (ИУС 3—89)



БАЛТИЙСКАЯ  
МАНУФАКТУРА

Редактор *А. Л. Владимиров*  
Технический редактор *В. Н. Малькова*  
Корректор *Л. Я. Митрофанова*

Сдано в наб. 29.07.93. Подл. к печ. 08.09.93. Усл. п. л. 0,93. Усл. кр.-отт. 0,93.  
Уч.-изд. л. 0,73. Тираж 921 экз. С 565

---

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.  
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зап. 1998