ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

# ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ РАЗНОСТИ ДАВЛЕНИЙ ГСП С УНИФИЦИРОВАННЫМИ ТОКОВЫМИ ВЫХОДНЫМИ СИГНАЛАМИ

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

## ГОСТ 8.240–77

Издание официальное

Цена 3 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
Москва

gost.e-ecolog.ru

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

# ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ РАЗНОСТИ ДАВЛЕНИЙ ГСП С УНИФИЦИРОВАННЫМИ ТОКОВЫМИ ВЫХОДНЫМИ СИГНАЛАМИ

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

## ГОСТ 8.240—77

Издание официальное

МОСКВА — 1977

**РАЗРАБОТАН** Всесоюзным научно-исследовательским институтом метрологической службы (ВНИИМС)

Директор **В. В. Сычев**
Руководитель темы **Л. А. Шильдкрет**
Исполнитель **Н. В. Архипкина**

**ВНЕСЕН** Управлением приборостроения, средств автоматизации и систем управления Госстандарта СССР

Начальник **И. А. Алмазов**

**ПОДГОТОВЛЕН К УТВЕРЖДЕНИЮ** Всесоюзным научно-исследовательским институтом метрологической службы (ВНИИМС)

Директор **В. В. Сычев**

**УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 28 марта 1977 г. № 759

© Издательство стандартов, 1977

УДК 531.787.9.087.92.089.6:006.354 Группа Т88.1

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Государственная система обеспечения единства измерений

# ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ РАЗНОСТИ ДАВЛЕНИЙ ГСП С УНИФИЦИРОВАННЫМИ ТОКОВЫМИ ВЫХОДНЫМИ СИГНАЛАМИ

Методы и средства поверки

State system for ensuring the uniformity of measurements. Measuring transducers for pressure differences with unified current output signals of the ssi. Methods and means of verification.

**ГОСТ 8.240—77**

Взамен МУ 192 в части поверки дифманометров с токовыми выходными сигналами

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 28 марта 1977 г. № 759 срок введения установлен

с 01.01 1978 г.

Настоящий стандарт распространяется на измерительные преобразователи разности давлений ГСП (далее — преобразователи) по ГОСТ 14795—69 и ГОСТ 18140—77 с унифицированными токовыми выходными сигналами 0—5; 0—20; 4—20 мА по ГОСТ 9895-69 и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны выполняться следующие операции:

внешний осмотр — п. 5.1;

установка начального значения выходного сигнала преобразователя — п. 5.2;

проверка герметичности между «плюсовой» и «минусовой» камерами измерительного блока (при выпуске из производства не проводят) — п. 5.3;

определение основной погрешности и вариации выходного сигнала — п. 5.4.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

★

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, перечисленные ниже.

2.1.1. Грузопоршневые манометры типа МП по ГОСТ 8291—69.

2.1.2. Образцовые пружинные манометры типа МО по ГОСТ 6521—72.

Примечание. Образцовые пружинные манометры типа МО, предназначенные для установки заданных номинальных перепадов давлений или выходных сигналов, должны быть предварительно поверены при заданных номинальных значениях давления.

2.1.3. Грузопоршневые мановакуумметры типа МВП-2,5 класса точности 0,05 с пределами измерений —1,0—0—2,5 кгс/см$^2$ (—0,1—0—0,25 МПа).

2.1.4. Автоматические задатчики давления типа АЗД 2,5 класса точности 0,05 с пределами измерений 0,1—1,0; 0,1—1,6; 0,2—2,5 кгс/см$^2$ (0,01—0,1; 0,01—0,16; 0,02—0,25 МПа).

2.1.5. Жидкостные микроманометры компенсационные с концевыми мерами длины по ГОСТ 11161—71.

2.1.6. Жидкостные микроманометры с вертикальной трубкой типа МТВ по ГОСТ 11161—71.

2.1.7. Компенсационные жидкостные микроманометры с микрометрическим винтом типа МКВ по ГОСТ 11161—71.

2.1.8. Весовые колокольные микроманометры типа МВК по ГОСТ 11161—71.

2.1.9. Многопредельные жидкостные микроманометры с наклонной трубкой типа ММН по ГОСТ 11161—71 класса точности 0,6.

2.1.10. Миллиамперметры постоянного тока магнитоэлектрической системы по ГОСТ 8711—60 классов точности 0,1; 0,2.

2.1.11. Вольтметр переменного тока по ГОСТ 8711—60 класса точности 1,0 с верхним пределом измерений 250 В.

2.1.12. Ртутные стеклянные лабораторные термометры по ГОСТ 215—73 с пределами измерений 0—55°С, аттестованные как образцовые с абсолютной погрешностью показаний не более 0,1°С.

2.1.13. Разделительный сосуд для дифференциальных манометров по ГОСТ 14320—73.

2.1.14. Стальной баллон малой и средней емкости по ГОСТ 949—73 с газообразным техническим азотом по ГОСТ 9293—74.

2.1.15. Газовый баллонный редуктор по ГОСТ 6268—68.

2.1.16. Запорные игольчатые вентили по ГОСТ 3149—70.

Примечания:

1. Классы точности и пределы измерений приборов по пп. 2.1.1, 2.1.2, 2.1.5—2.1.10 должны удовлетворять требованиям п. 5.4.2.

2. Допускается применять вновь разрабатываемые или находящиеся в применении образцовые средства поверки (см. справочное приложение 3), прошедшие метрологическую аттестацию в органах Государственной метрологической службы и удовлетворяющие по точности требованиям настоящего стандарта.

### 3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки должны соблюдаться условия, указанные в ГОСТ 18140—77 и ГОСТ 14795—69.

3.2. Изменение давления должно быть плавным, без перехода за поверяемое значение.

3.3. Среда, передающая измеряемое давление, — воздух или газ.

Примечание. При использовании грузопоршневого манометра типа МП-6 или МП-60 между ним и поверяемым преобразователем должен быть установлен разделительный сосуд, предохраняющий поверяемый преобразователь от попадания в него масла. Уровень жидкости в разделительном сосуде должен находиться в плоскости торца поршня.

### 4. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

4.1. Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

преобразователь устанавливают в рабочее положение с соблюдением требований, предъявляемых к монтажу и эксплуатации преобразователя;

проверяют герметичность системы, состоящей из соединительных линий и образцового прибора, давлением, равным предельному номинальному перепаду давлений поверяемого преобразователя. При определении герметичности систему отключают от устройства, создающего давление. Систему считают герметичной, если после трехминутной выдержки под давлением, равным предельному номинальному перепаду давлений, в течение двух минут в ней не наблюдается падения давления.

### 5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Внешний осмотр

5.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого преобразователя следующим требованиям:

при первичной поверке преобразователь должен иметь паспорт приборостроительного или приборо-ремонтного предприятия;

при периодической поверке преобразователь должен иметь паспорт или документ, его заменяющий;

маркировка должна соответствовать требованиям ГОСТ 18140—77 и ГОСТ 14795—67;

преобразователь не должен иметь повреждений и дефектов, ухудшающих внешний вид и препятствующих его применению.

5.2. Установка начального значения выходного сигнала преобразователя

5.2.1. При отсутствии перепада давлений корректором нуля преобразователя по миллиамперметру постоянного тока устанав-

ливают значение выходного сигнала $I_0$, принятое за начальное для данного типа преобразователя. Это значение должно:

быть равно нулю или 4 мА, в зависимости от диапазона выходного сигнала, указанного в табл. 2, для преобразователей с линейной зависимостью между выходным сигналом и измеряемым перепадом давлений;

не превышать 15% диапазона выходного сигнала для преобразователей с квадратичной зависимостью между выходным сигналом и измеряемым перепадом давлений.

5.2.2. Погрешность установки начального значения выходного сигнала не должна превышать предела допускаемой абсолютной погрешности образцового прибора на выходе преобразователя.

5.3. Проверка герметичности между «плюсовой» и «минусовой» камерами измерительного блока

5.3.1. При проверке герметичности в «плюсовую» камеру преобразователя подают давление, равное предельному номинальному перепаду давлений.

Допускается проводить проверку герметичности в процессе поверки и при определении основной погрешности, выдерживая преобразователь под предельным номинальным перепадом давлений в течение 5 мин.

5.3.2. Преобразователь должен быть отключен от устройства, создающего давление.

5.3.3. Преобразователь считают герметичным, если после трехминутной выдержки под давлением, равным предельному номинальному перепаду давлений, в течение последующих 2 мин не наблюдается изменение выходного сигнала.

В случае изменения выходного сигнала при изменении температуры окружающего воздуха на $\Delta t$°С, преобразователь считают герметичным, если в течение 15 мин изменение выходного сигнала не превышает значений, определяемых по табл. 1.

Таблица 1

| Предельный номинальный перепад давлений | | Допускаемое изменение температуры, °С | Допускаемое изменение выходного сигнала, % |
|---|---|---|---|
| кгс/м² (Па) | кгс/см² (МПа) | | |
| 4(40) | — | 0,3 | 150(\|Δ t\|+0,1) |
| 6,3(63) | — | | |
| 10(100) | — | | |
| 16(160) | — | | |
| 25(250) | — | | |
| 40(400) | — | | 83(\|Δ t\|+0,1) |
| 63(630) | — | | |

*Продолжение табл. 1*

| Предельный номинальный перепад давлений | | Допускаемое изменение температуры, °С | Допускаемое изменение выходного сигнала, % |
|---|---|---|---|
| кгс/м² (Па) | кгс/см² (МПа) | | |
| 100 (1000)<br>160 (1600) | — | 0,5 | 30( \|Δ t\|+0,1) |
| 250 (2500)<br>400 (4000) | — | | 14( \|Δ t\|+0,1) |
| 630 (6300)<br>1000 (10000) | — | | 6( \|Δ t\|+0,1) |
| 1600 (16000) | — | | 3( \|Δ t\|+0,1) |
| 2500 (25000)<br>4000 (40000) | 0,25 (0,025)<br>0,4 (0,04) | | 2( \|Δ t\|+0,1) |
| —<br>—<br>—<br>—<br>— | 0,63 (0,063)<br>1,0 (0,1)<br>1,6 (0,16)<br>2,5 (0,25)<br>4,0 (0,4) | | 1( \|Δ t\|+0,1) |
| —<br>— | 6,3 (0,63)<br>10,0 (1,0) | 1,0 | 0,3( \|Δ t\|+0,1) |

Примечание. Изменения температуры и выходного сигнала должны иметь одинаковый знак.

5.4. Определение основной погрешности и вариации выходного сигнала

5.4.1. Основную погрешность определяют следующими способами:

а) по образцовому прибору на входе преобразователя устанавливают перепад давлений, равный номинальному, а по другому образцовому прибору измеряют выходной сигнал преобразователя.

Примечание. При использовании грузопоршневого манометра типа МП-6 или МП-60 номинальный перепад давлений устанавливают следующим образом: на грузоприемное устройство манометра накладывают грузы, масса которых соответствует номинальному перепаду давлений, а от баллона со сжатым азотом через редуктор и вентили в преобразователь и разделительный сосуд подают давление до тех пор, пока поршень грузопоршневого манометра не установится в рабочее положение по ГОСТ 8291—69. Схема подключения вышеуказанных приборов и устройств приведена в обязательном приложении 1.

б) по образцовому прибору на выходе преобразователя устанавливают расчетное значение выходного сигнала, соответствующее номинальному значению измеряемого перепада давлений, а по другому образцовому прибору измеряют действительное значение измеряемого перепада давлений.

5.4.2. При выборе образцовых приборов для определения погрешности поверяемого преобразователя должно быть соблюдено следующее условие

$$\left(\frac{\Delta_1}{h_{max}} + \frac{\Delta_2}{I_{max} - I_0}\right) \cdot 100 \leqslant C\gamma_n,$$

где $I_{max}$ — верхнее предельное значение выходного сигнала;

$\gamma_n$ — предел допускаемой основной погрешности поверяемого преобразователя, выраженный в процентах от нормируемого значения;

$\Delta_1$ — предел допускаемой абсолютной погрешности образцового прибора на входе преобразователя при давлении, равном предельному номинальному перепаду давлений поверяемого преобразователя;

$\Delta_2$ — предел допускаемой абсолютной погрешности образцового прибора на выходе преобразователя при выходном сигнале, равном $I_{max}$;

$h_{max}$ - предельный номинальный перепад давлений поверяемого преобразователя;

$C$ - коэффициент запаса точности, равный $^1/_4$.

Примечание. $\Delta_1$ и $h_{max}$ должны быть выражены в одних и тех же единицах давления;

$\Delta_2$, $I_{max}$ и $I_0$ должны быть выражены в одних и тех же единицах тока.

Допускается с разрешения Госстандарта СССР принимать $C$, равным $^1/_3$.

5.4.3. Основную погрешность определяют сравнением действительных значений выходного сигнала с расчетными (п. 5.4.1 *а*) и сравнением действительных значений перепада давлений с номинальными (п. 5.4.1 *б*).

5.4.4. Расчетные значения выходных сигналов $I_p$ в миллиамперах для заданного номинального перепада давлений определяют:

для преобразователей с линейной зависимостью между выходным сигналом и измеряемым перепадом давлений по формуле

$$I_p = (I_{max} - I_0)\frac{h}{h_{max}} + I_0,$$

где $h$ — заданный номинальный перепад давлений;

для преобразователей с квадратичной зависимостью между выходным сигналом и измеряемым перепадом давлений по формуле

$$I_p = I_{max}\sqrt{\frac{h}{h_{max}}}.$$

Примечание. $h$ и $h_{max}$ должны быть выражены в одних тех же единицах давления.

Расчетные значения выходного сигнала для преобразователей с линейной зависимостью между выходным сигналом и измеряемым перепадом давлений приведены в табл. 2.

Таблица 2

| Номинальный перепад давлений, % | Расчетные значения выходного сигнала при диапазоне выходного сигнала, мА | | |
|---|---|---|---|
| | 0—5 | 0—20 | 4—20 |
| 0 | 0 | 0 | 4 |
| 20 | 1,0 | 4 | 7,2 |
| 25 | 1,25 | 5 | 8 |
| 50 | 2,5 | 10 | 12 |
| 75 | 3,75 | 15 | 16 |
| 80 | 4,0 | 16 | 16,8 |
| 100 | 5,0 | 20 | 20 |

Расчетные значения выходного сигнала для преобразователей с квадратичной зависимостью между выходным сигналом и измеряемым перепадом давлений приведены в табл. 3.

Таблица 3

| Номинальный перепад давлений, % | Расчетные значения выходного сигнала при верхнем предельном значении выходного сигнала, мА | |
|---|---|---|
| | 5 | 20 |
| 9 | 1,5 | 6,0 |
| 16 | 2,0 | 8,0 |
| 25 | 2,5 | 10,0 |
| 36 | 3,0 | 12,0 |
| 64 | 4,0 | 16,0 |
| 100 | 5,0 | 20,0 |

5.4.5. Основную погрешность преобразователя определяют не менее чем при пяти значениях перепада давлений, в том числе при предельном номинальном перепаде.

Поверку преобразователей при этих значениях перепада давлений проводят в начале при плавно возрастающем перепаде, а затем после выдержки под предельным номинальным перепадом давлений не менее 5 мин при плавно убывающем перепаде давлений.

5.4.6. Предел допускаемой основной погрешности преобразователя должен соответствовать значению, указанному в ГОСТ 18140—77 и ГОСТ 14795—69.

5.4.7. Основная погрешность преобразователя не должна превышать при первичной поверке — 0,8 $K$, при периодической поверке — $K$, где $K$ — класс точности преобразователя.

5.4.8. Вариация выходного сигнала, определяемая при каждом значении перепада давлений, кроме нулевого и предельного номи-

нального, не должна превышать значения, указанного в ГОСТ 18140—77 и ГОСТ 14795—69.

5.4.9. Вариацию выходного сигнала определяют как разность между значениями выходного сигнала, соответствующими одному и тому же значению перепада давлений, полученными при приближении к нему от меньших значений к большим и от больших к меньшим.

5.4.10. При снижении перепада давлений до нуля отклонение выходного сигнала от начального значения (п. 5.2.1) не должно превышать значения, указанного в ГОСТ 18140—77 и ГОСТ 14795—69.

5.4.11. Основная погрешность преобразователя в процентах вычисляется:

для преобразователей с линейной зависимостью между выходным сигналом и измеряемым перепадом давлений по способу, приведенному в п. 5.4.1*а* по формуле

$$\gamma = \left(\frac{I_д - I_0}{I_{max} - I_0} - \frac{h}{h_{max}}\right) \cdot 100,$$

где $I_д$ — показания образцового прибора;

по способу, приведенному в п. 5.4.1*б* по формуле

$$\gamma = \left(\frac{I_р - I_0}{I_{max} - I_0} - \frac{h_д}{h_{max}}\right) \cdot 100,$$

где $h_д$ — показания образцового прибора;

для преобразователей с квадратичной зависимостью между выходным сигналом и измеряемым перепадом давлений по способу, приведенному в п. 5.4.1*а* по формуле

$$\gamma = \left(\frac{I_д}{I_{max}} - \sqrt{\frac{h}{h_{max}}}\right) \cdot 100,$$

по способу, приведенному в п. 5.4.1*б* по формуле

$$\gamma = \left(\frac{I_р}{I_{max}} - \sqrt{\frac{h_д}{h_{max}}}\right) \cdot 100.$$

Вычисления $\gamma$ проводят с погрешностью до второго знака после запятой.

Результаты измерений заносят в протокол поверки (см. обязательное приложение 2).

## 6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. Преобразователи, удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта, допускаются к применению.

6.2. При положительных результатах первичной поверки в паспорте приборостроительного или приборостроительного предприятия производят запись о годности преобразователя к применению с ука-

занием даты поверки и удостоверяют запись в установленном порядке.

6.2.1. Запись в паспорте результатов государственной поверки удостоверяют подписью поверителя и оттиском поверительного клейма.

6.2.2. Запись в паспорте результатов поверки, проведенной приборостроительным или прибороремонтным предприятием, удостоверяют в порядке, установленном предприятием.

6.3. При положительных результатах периодической поверки в паспорте (или документе, его заменяющем) производят запись о годности преобразователя к применению с указанием даты поверки и удостоверяют запись в установленном порядке.

6.3.1. Запись в паспорте (или документе, его заменяющем) результатов государственной поверки удостоверяют подписью поверителя и оттиском поверительного клейма.

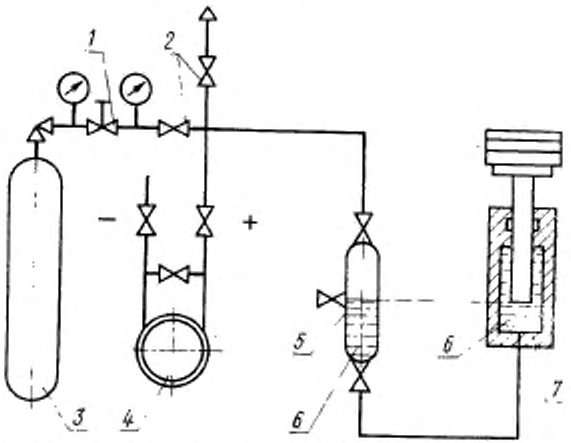
6.3.2. Запись в паспорте (или документе, его заменяющем) результатов ведомственной поверки удостоверяют в порядке, установленном в ведомственной метрологической службе.

6.4. По результатам поверки составляют протокол по форме, указанной в приложении 2.

6.5. Преобразователи, не удовлетворяющие требованиям стандарта, бракуют и не допускают к выпуску из производства, ремонта, а находящиеся в эксплуатации — к применению.

*ПРИЛОЖЕНИЕ 1*
*Обязательное*

**Схема подключения грузопоршневого манометра и разделительного сосуда к поверяемому преобразователю**




*1*—редуктор; *2*—запорный вентиль; *3*—баллон со сжатым азотом; *4*—поверяемый преобразователь; *5*—разделительный сосуд; *6*—рабочая жидкость; *7*—грузопоршневой манометр

*ПРИЛОЖЕНИЕ 2*
*Обязательное*

**ПРОТОКОЛ № _____**

«_____» _____ 19____ г.

поверки _____
(наименование преобразователя)

Тип _____ № _____

Пределы измерения _____ Класс точности _____,

принадлежащего _____
(наименование предприятия, организации, учреждения)

Образцовые приборы:

на входе: тип _____ № _____ верхний предел измерений _____ класс точности _____

на выходе: тип _____ № _____ верхний предел измерений _____ класс точности _____

| Номинальное значение перепада давлений $h$, кгс/см² (кгс/м²) | Расчетное значение выходного сигнала $I_р$, мА | Действительное значение выходного сигнала $I_д$, мА, или измеряемого перепада давлений $h_д$, кгс/см² (кгс/м²) | | Погрешность поверяемого преобразователя, % | | Вариация, мА |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Прямой ход | Обратный ход | Прямой ход | Обратный ход | |
| | | | | | | |

Предел допускаемой основной погрешности _____ %. Наибольшая погрешность выходного сигнала _____ %.

Допускаемая вариация _____ мА. Наибольшая вариация _____ мА.

Преобразователь годен, забракован.

Подпись лица, выполнявшего поверку _____

*ПРИЛОЖЕНИЕ 3*
*Обязательное*

## ОБРАЗЦОВЫЕ СРЕДСТВА ПОВЕРКИ, ДОПУСКАЕМЫЕ К ПРИМЕНЕНИЮ

Жидкостный манометр с оптическим отсчетом и ртутным заполнением типа ОМО-1 класса точности 0,15; 0,30 с пределами измерений 0—800 мм рт. ст. (0—0,107 МПа);

переносные приборы типов ППР-1 и ППР-2М, класса точности 0,3 с пределами измерений избыточного давления 0—1000 мм вод. ст. (0—0,01 МПа), 0—1000 мм рт. ст. (0—0,133 МПа),

контрольный ртутный манометр с цветным отсчетом типа МКД класса точности 0,1; 0,2 с пределами измерений 0—1,0, 0—1,6 кгс/см² (0—0,1; 0—0,16 МПа);

автоматический контрольный задатчик типа МКЗ-1,6 класса точности 0,1 с пределами измерений 0,1—1,6 кгс/см² (0,01—0,16 МПа);

контрольный цифровой манометр типа КМЦ-1,6 класса точности 0,1 с пределами измерений 0—1,6 кгс/см² (0—0,16 МПа);

грузосильфонный дифференциальный (колокольный) манометр контрольный типа МКБ класса точности 0,1; 0,16; 0,2 с пределами измерений от 0—0,25 до 0—6,3 кгс/см² (от 0—0,025 до 0—0,63 МПа) по ряду R5 ГОСТ 8032—56.

---

Редактор *Е. З. Усоскина*
Технический редактор *Л. Я. Митрофанова*
Корректор *А. С. Черноусов*

Сдано в набор 05.04.77 Подп. в печ. 15.06.77 1,0 п. л. 0,37 уч.-изд. л. Тир. 12000 Цена 3 коп.

Ордена Знак Почета Издательство стандартов, Москва, Д 557, Новопресненский пер., 3
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 954

gost.e-ecolog.ru