ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

АНАЛИЗАТОРЫ ЖИДКОСТИ КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКИЕ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ГОСТ 8.354–85

Издание официальное

Цена 5 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 543—14.08:006.354 Группа Т88.5

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Государственная система обеспечения единства измерений

АНАЛИЗАТОРЫ ЖИДКОСТИ КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКИЕ

Методика поверки

State system for ensuring the uniformity of measurements. Conductometric liquid analysers. Methods of verification

ГОСТ 8.354—85

Взамен ГОСТ 8.354—79

ОКСТУ 0008

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 13 ноября 1985 г. № 3591 срок введения установлен

с 01.01.87

Настоящий стандарт распространяется на кондуктометрические анализаторы жидкости (далее — анализаторы) общепромышленного применения, выпускаемые по ГОСТ 13350—78, предназначенные для измерения удельной электрической проводимости (далее — УЭП) и концентрации жидкостей, для которых нормирована однозначная связь между их удельной электрической проводимостью и составом, и устанавливает методику первичной и периодической поверок.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

внешний осмотр (п. 4.1);

опробование (п. 4.2);

определение основной погрешности (пп. 4.3; 4.4);

определение изменений показаний (выходных сигналов) от изменения температуры анализируемой жидкости (п. 4.5).

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны быть применены следующие средства:

установка типа УПКК-2 (см. справочное приложение 2);

установка типа УПС-1 (см. справочное приложение 3);

Издание официальное ★ Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1986

магазин сопротивления по ГОСТ 23737—79 класса точности от 0,05 до 0,2 в зависимости от точности поверяемого анализатора;

образцовые вольтметры и миллиамперметры, обеспечивающие измерение напряжения и силы постоянного тока в диапазонах по ГОСТ 26.011—80; класса точности не ниже 0,05—0,4 в зависимости от точности поверяемого анализатора;

ртутные стеклянные лабораторные термометры ТЛ № 2 и 3 по ГОСТ 215—73;

лабораторные весы 2-го класса точности по ГОСТ 24104—80;

хлористый калий квалификации «ч» по ГОСТ 4234—77;

хлористый натрий квалификации «ч» по ГОСТ 4233—77;

дистиллированная вода по ГОСТ 6709—72.

2.2. Соотношение основных погрешностей образцовых средств поверки и поверяемых анализаторов должно быть не более 1:3 при поверке анализаторов с допускаемым пределом основных погрешностей 1,0 % и более и не более 1:2 при поверке анализаторов с допускаемым пределом основных погрешностей менее 1,0 %.

При поверке анализаторов, имеющих выходные электрические сигналы, за погрешность образцовых средств поверки принимают геометрическую сумму погрешностей образцового анализатора и образцового прибора, измеряющего выходной сигнал.

2.3. Допускается применять другие вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки, удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта и прошедшие метрологическую аттестацию в органах государственной метрологической службы.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены нормальные условия по ГОСТ 13350—78.

3.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

средства поверки и поверяемые анализаторы подготавливают к работе в соответствии с требованиями их технической документации;

при поверке анализаторов, имеющих электрические выходные сигналы, к их выходу подключают соответствующий образцовый прибор;

перед определением метрологических характеристик проводят необходимую регулировку поверяемых анализаторов, предусмотренную технической документацией.

Приготовление растворов и подключение первичного преобразователя поверяемого анализатора в схему проводят по технической документации на установку.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1. Внешний осмотр

4.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого анализатора следующим требованиям:

анализатор должен быть представлен на поверку с паспортом (формуляром) и техническим описанием;

комплектность анализатора при первичной и периодической поверок должна соответствовать комплектности, указанной в паспорте;

у анализаторов должны отсутствовать следующие дефекты, приводящие к ошибкам при измерениях:

неисправность органов управления (кнопок, переключателей, рукояток), разъемов, зажимов, клемм, штуцеров, присоединительных и соединительных проводов, кабелей и гидролиний, загрязненность циферблатов и цифровых табло;

нечеткость надписей и маркировок;

повреждение корпуса и выходящих наружу конструктивных элементов (в частности, электродов погруженных первичных преобразователей);

утечка жидкости из внутренних полостей и проточных первичных преобразователей.

4.2. Опробование

4.2.1. При опробовании анализатора должны быть проверены:

возможность установки органов управления и настройки в любом из предусмотренных положений, плавность хода, отсутствие заеданий и надежность фиксаций в установленном положении;

исправность устройства сигнализации включения анализатора в сеть питания и соответствие номинального тока предохранителя требуемому значению;

возможность установки любого показания (значение выходного сигнала) во всех диапазонах измерения путем имитации анализируемой среды или первичного преобразователя;

техническое состояние анализаторов по другим параметрам, предусмотренным технической документацией на него.

4.3. Определение основной погрешности комплектным методом

4.3.1. Основную погрешность анализатора определяют комплектно сличением показаний (значений УЭП или состава, соответствующих измеренным значениям выходного сигнала) поверяемого анализатора с показаниями образцового кондуктометра при поверке анализатора-кондуктометра непосредственно, а при поверке анализатора-концентратомера со значениями состава, определенными по показаниям образцового кондуктометра в соответствии с нормированной связью между УЭП и составом анализируемых жидкостей.

Основную погрешность определяют, используя поверочные растворы, имеющие УЭП, соответствующую диапазону измерения поверяемого анализатора при нормальной температуре для анализируемой жидкости.

4.3.2 Измерения проводят последовательно от меньших значений УЭП к большим. В случае заполняемого первичного преобразователя, из бака отбирают пробу анализируемой жидкости в объеме, обеспечивающем трехкратную промывку и заполнение первичного преобразователя образцового кондуктометра. Первичный преобразователь, заполненный анализируемой жидкостью, погружают в стакан с дистиллированной водой и помещают для термостатирования в бак.

При использовании установки типа УПС-1 допускается применять образцовый кондуктометр с проточным исполнением первичного преобразователя с целью избежания контакта с атмосферой.

4.3.4. Основную погрешность определяют в трех точках, соответствующих примерно 20, 50 и 80 % диапазона (поддиапазона) измерения.

4.3.4. УЭП (отсчет показаний) измеряют при установлении стабильной температуры анализируемого раствора в первичных преобразователях поверяемого анализатора и образцового кондуктометра, о чем судят по постоянству показаний в течение времени, достаточного для снятия показаний (не менее 1 мин и не более 30 мин).

Допускается не учитывать при оценке погрешности результаты, полученные с помощью образцового кондуктометра, если они отличаются друг от друга более чем на 0,3 основной погрешности поверяемого анализатора. В этом случае проводят повторные измерения до получения трех совпадающих результатов в указанных пределах погрешности.

4.3.5. Систематическую составляющую основной погрешности Δ согласно ГОСТ 13350—78 определяют по формулам

$$\Delta_c = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \Delta_i, \qquad (1)$$

где n — число измерений в каждой точке ($n \geqslant 3$),

$$\Delta_i = \frac{x_{изм} - x_y}{x_{норм}} \cdot 100, \qquad (2)$$

где $x_{изм}$ — измеренное значение УЭП, полученное на поверяемом анализаторе, См/м;

x_y — действительное значение УЭП, полученное на образцовом кондуктометре, См/м;

$x_{норм}$ — нормирующее значение УЭП, указанное в технической документации на поверяемый анализатор, См/м.

Основную погрешность оценивают по наибольшему из полученных значений, которая не должна превышать пределы, указанные в технической документации на поверяемый анализатор.

4.4. Определение основной погрешности поэлементным методом

4.4.1. Основную погрешность в диапазоне УЭП более чем 30 См/м и менее чем 10^{-4} См/м определяют с помощью электрических имитаторов поэлементно: определяют основную погрешность измерительного блока анализатора и постоянную первичного преобразователя.

4.4.2. Постоянную первичного преобразователя определяют не менее трех раз в одном из диапазонов (поддиапазонов) измерения по таблицам справочного приложения 4.

4.4.2.1. Значение УЭП выбранного раствора определяют по образцовому кондуктометру после установления термического равновесия. Одновременно фиксируют показание измерительного блока анализатора.

4.4.2.2. Заменяют первичный преобразователь анализатора магазином сопротивления и подбором сопротивления на нем добиваются показания измерительного блока анализатора, соответствующего показанию, полученному по раствору.

4.4.2.3. Постоянную c первичного преобразователя анализатора определяют по формуле

$$c = x_{обр} \cdot R_{им}, \qquad (3)$$

где $x_{обр}$ — значение УЭП по образцовому кондуктометру, См/м;

$R_{им}$ — значение имитирующего сопротивления, Ом.

За постоянную чувствительного элемента анализатора принимают среднее арифметическое значение результатов трех измерений.

4.4.2.4. Ошибку при определении постоянной первичного преобразователя δ анализатора оценивают по формуле

$$\delta = \frac{c - c_1}{c_1} \cdot 100, \qquad (4)$$

где C — значение постоянной первичного преобразователя, рассчитанное по формуле 3, $м^{-1}$.

C_1 — значение постоянной по технической документации на анализатор, $м^{-1}$.

Ошибка при определении постоянной первичного преобразователя не должна превышать значения, указанного в технической документации.

4.4.3. Основную погрешность измерительного блока анализатора определяют методом замещения первичного преобразователя имитирующим сопротивлением в трех точках, соответствующих примерно 20, 50 и 80 % каждого диапазона (поддиапазона).

4.4.3.1. Значение имитирующих сопротивлений для каждого из проверяемых точек определяют по формуле

$$R=\frac{C}{x}, \qquad (5)$$

где x — значение УЭП, соответствующее каждой проверяемой точке по шкале, См/м;

C — постоянная первичного преобразователя, определенная по методике п. 4.4.2.3, $м^{-1}$.

4.4.3.2. Систематическую составляющую основной погрешности Δ_c определяют по формулам (1) и (6)

$$\Delta_i=\frac{x_п - x_{изм}}{x_{норм}}\cdot 100, \qquad (6)$$

где $x_п$ — значение УЭП по шкале анализатора, соответствующее проверяемой точке, См/м;

$x_{изм}$ — измеренное значение УЭП, соответствующее имитирующему сопротивлению, См/м.

4.4.3.3. Допускается определять основную погрешность поэлементным методом по изложенной в п. 4.4 методике и в других диапазонах УЭП, а также в обоснованных случаях по методике, отличающейся от изложенной в п. 4.4.

4.5. Определение изменений показаний (выходных сигналов) в зависимости от изменения температуры анализируемой жидкости

4.5.1. Изменение показаний (выходных сигналов) от изменений температуры анализируемой среды определяют по рабочим растворам в трех точках каждого диапазона (поддиапазона), указанных в п. 4.3.3, при изменении температуры анализируемой среды на ±15 °С от рабочего значения температуры.

4.5.2. Изменения показаний (выходных сигналов) $\Delta l\,\xi$ в зависимости от изменения температуры анализируемой жидкости определяют по формуле

$$\Delta l(\xi)=\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\Delta(\xi), \qquad (7)$$

$$\Delta(\xi)=\frac{x_{р.т}-x_{р.т\pm 15}}{x_{норм}}\cdot 100; \qquad (8)$$

где $x_{р.т}$ — значение УЭП при рабочей температуре, См/м;

$x_{р.т\pm 15}$ — значение УЭП при температуре, отличной от рабочей температуры на ±15 °С.

4.5.3. Изменение показаний анализатора от изменения температуры анализируемой среды на ±15 °С от рабочей температуры не должно превышать предела допускаемого значения основной погрешности поверяемого анализатора.

4.6. Результаты поверки заносят в протокол поверки, приведенный в обязательном приложении 1.

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1. Положительные результаты первичной поверки анализаторов предприятие-изготовитель оформляет записью в паспорте, удостоверенной поверителем с нанесением оттиска поверительного клейма.

5.2. Положительные результаты периодической поверки анализаторов, проведенной государственной метрологической службой, оформляют клеймением и выдачей свидетельства по форме, установленной Госстандартом.

5.3. Положительные результаты периодической поверки анализаторов, проведенной ведомственной метрологической службой, оформляют в порядке, установленном ведомственной метрологической службой.

5.4. Анализаторы, прошедшие поверку с отрицательным результатом, к выпуску в обращение и к дальнейшей эксплуатации не допускают; имеющиеся на них клейма погашают и выдают извещение о непригодности. Свидетельство о поверке аннулируют.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

ПРОТОКОЛ №

первичной _____ поверки _____
периодической наименование анализатора
типа _____, № _____,

принадлежащего _____ или
наименование предприятия, организации
выпущенного из производства (ремонта) _____
дата и наименование

_____
предприятия, заполняют при первичной поверке
Диапазон измерений _____

ПРИМЕНЯЕМЫЕ СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Наименование, тип	Номер предприятия-изготовителя	Класс точности, допускаемая погрешность	Сведения о прохождении поверки	Другие характеристики и уточнения

УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ:

температура окружающего воздуха . . . . . °С
относительная влажность . . . . . %
атмосферное давление . . . . . кПа
напряжение тока питания . . . . . В
частота тока питания . . . . . Гц
температура контрольных растворов . . . . . °С

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1. Внешний осмотр _____

_____

2. Опробование _____

3. Определение основной погрешности _____

а) по растворам

Диапазон измерений, См/м	$x_{изм}$, См/м	$x_д$, См/м	$x_{норм}$, См/м	Δ, %

б) по электрическим имитаторам

Диапазон измерений, См/м	$x_{обр}$, См/м	$R_{изм}$, Ом	c, $м^{-1}$	c, $м^{-1}$	δ, %	$x_д$, См/м	$x_{изм}$, См/м	$x_{норм}$, См/м	Δ, %

4. Определение изменений показаний (выходных сигналов) от изменения температуры анализируемой среды

Диапазон измерений, См/м	Значение рабочей температуры, °С	°С	$x_{р.т}$, См/м	$x_{р.т\pm15}$, См/м	$x_{норм}$, См/м	Δ, %

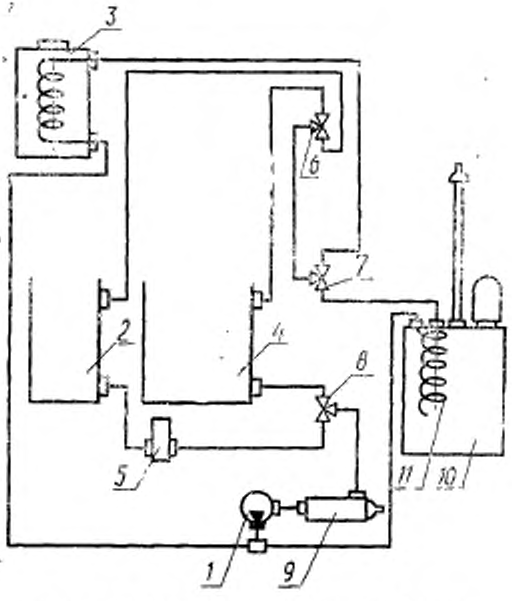
5. Заключение _____
прибор годен, забракован, указать причину

Поверку провел _____
фамилия, инициалы

«___»_____19___г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

СХЕМА, ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ОПИСАНИЕ РАБОТЫ УСТАНОВКИ ТИПА УПКК-2



1—насос; *2*—бак проточных первичных преобразователей; *3*—холодильник; *4*—бак погружных первичных преобразователей; *5*—проточный первичный преобразователь; *6—8*—трехходовые краны; *9*—термометр сопротивления; *10*—термостат; *11*—змеевик

Технические характеристики установки

Рабочая среда — водные растворы хлористого натрия или калия.

Диапазон температур рабочей среды — 5—80 °С.

Диапазон УЭП циркулирующих в системе растворов — $1 \cdot 10^{2}$ — 100 См/м.

Нестабильность температуры рабочей среды — ±0,2 °С.

Время установления стабильных по концентрации показаний поверяемого анализатора — 30 мин.

Время установления стабильной температуры рабочей среды — 30 мин.

Питание от сети переменного тока напряжением 220^{+10}_{-15} %, частотой (50 ± 1) Гц.

Потребляемая мощность — не более 2 кВт.

Описание работы установки

Проточный первичный преобразователь *5* устанавливают на фланцах, подбираемых в зависимости от их диаметра из комплекта принадлежностей к установке. Погружной первичный преобразователь помещают в бак погружных первичных преобразователей 4.

Гидравлическую систему установки заполняют раствором хлористого калия или натрия через бак *2* или *4*. Нужной концентрации раствора достигают растворением в дистиллированной воде необходимого количества соли (см. справочное приложение 4), пересчитанного на рабочий объем анализируемой среды

Включением насоса *1* обеспечивают циркуляцию раствора в системе.

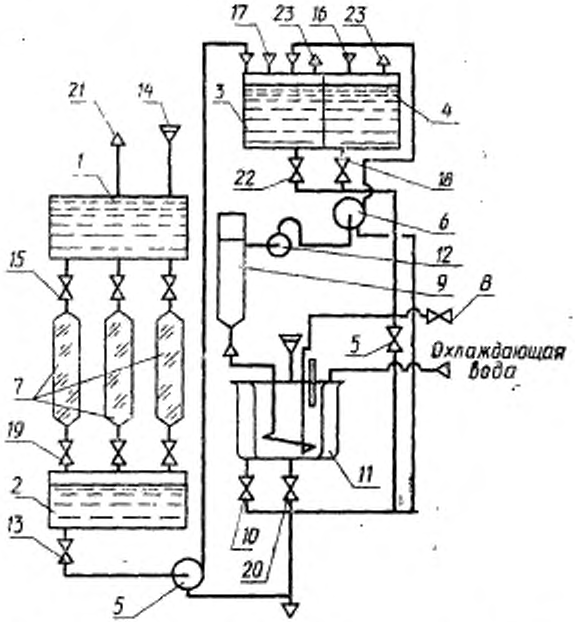
В зависимости от заданного температурного режима поверки включают термостат *10* или холодильник *3* и устанавливают температуру, соответствующую выбранной из табл. 1 или 2 справочного приложения 4.

Температуру раствора контролируют при помощи электронного моста в комплекте с термометром сопротивления *9*.

После установления заданной температуры корректируют концентрацию добавлением в бак *2* или *4* воды или более концентрированного раствора соли до совпадения показаний анализатора с оцифрованной точкой. Концентрацию измеряют постепенно до выравнивания температуры и концентрации. В остальных проверяемых точках поверку проводят, как описано выше.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

СХЕМА, ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ОПИСАНИЕ РАБОТЫ УСТАНОВКИ ТИПА УПС-1



1—4—баки; *5—6*—насосы; *7*—ионитовые колонки; *8*—кран для отбора проб раствора; *9*—поверяемый первичный преобразователь; *10, 13, 15, 18, 19, 20, 22*—вентили; *11*—термостат; *12*—термометр сопротивления; *14, 16, 17*—воронки для заливки; *21, 23*—воронки с натронной известью

1. Технические характеристики установки

Рабочая среда — дистиллированная вода, водные растворы хлористого натрия.

Диапазон УЭП циркулирующих в системе растворов — $1 \cdot 10^{-4}$ — $1 \cdot 10^{-1}$ См/м (в единицах условной концентрации хлористого натрия — 0—1000 мг/л).

Диапазон температур рабочей среды — 5—80 °С.

Нестабильность температуры рабочей среды ±0,2 °С.

Время установления стабильных по концентрации показаний поверяемого анализатора — 30 мин.

Время установления стабильной температуры рабочей среды — 30 мин.

Питание от сети переменного тока напряжением 220 $В^{+10}_{-15}$ %, частотой (50±1) Гц.

Потребляемая мощность — не более 2 кВт.

2. Описание работы установки

Анализатор включают и прогревают в течение 20 мин.

Дистиллированной водой заполняют бак *1* и открывают вентили *15* и *19* ионитовой колонки *7*. После заполнения бака 2 закрывают вентиль *19*, открывают вентиль *13*, включают насос и заполняют бак *3*. Насос *5* отключают.

Бак *4* заполняют раствором хлористого натрия концентрацией на порядок выше, чем концентрация поверяемого диапазона (см. табл. 1 или 2 справочного приложения 4). Включают насос *6*, обеспечивающий циркуляцию раствора в замкнутой системе.

Включают термостат *11* и с помощью температурного задатчика электронного моста устанавливают температуру, соответствующую рабочей температуре поверяемого анализатора.

Затем изменяют концентрацию добавлением воды или раствора соли и регулируют вентили *22* или *18* до совпадения показаний анализатора с оцифрованной проверяемой точкой. Концентрацию изменяют постепенно до выравнивания температуры и концентрации.

В остальных проверяемых точках проверку проводят, как описано выше.

Для отбора пробы раствора на образцовом приборе пользуются краном 8.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Справочное

ЗАВИСИМОСТЬ УДЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОВОДИМОСТИ РАСТВОРОВ ХЛОРИСТЫХ НАТРИЯ И КАЛИЯ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ И ТЕМПЕРАТУРЫ

Таблица 1

Концентрация раствора, г/л	Удельная электрическая проводимость растворов хлористого натрия, См/м, при температуре °С									
	20	25	30	35	45	55	65	70	80	85
25	3,66	4,05	4,46	4,90	5,77	6,32	7,04	7,36	8,15	8,47
50	6,79	7,48	8,20	8,80	10,50	12,12	13,44	41,51	16,08	16,85
100	12,15	13,39	14,68	15,98	18,70	21,58	24,42	25,77	28,53	30,10
200	19,26	21,17	23,41	25,30	29,58	34,16	38,35	40,51	44,97	47,03
300	22,32	24,72	27,42	29,95	35,08	40,57	46,12	48,77	54,30	57,10

Таблица 2

Концентрация раствора, г/л	Удельная электрическая проводимость растворов хлористого калия, См.м, при температуре, °С									
	20	25	30	35	45	55	65	70	80	85
7,5	1,18	1,30	1,43	1,55	1,807	2,05	2,32	2,46	2,75	2,82
50,0	7,05	7,80	8,51	9,25	1,065	12,05	13,51	14,25	15,70	16,50
100	13,35	14,60	15,87	17,20	19,75	22,35	24,85	26,75	28,72	30,00
150	19,32	21,15	22,85	24,60	28,25	31,72	35,20	37,20	40,30	42,15
200,0	25,10	27,30	29,42	31,60	36,00	40,05	44,70	46,90	51,45	53,10
250,0	30,27	32,60	35,10	37,60	42,70	47,70	52,50	55,05	59,90	62,10
300,0	34,54	37,24	40,11	42,84	48,80	56,12	62,10	65,10	69,86	72,73

Редактор *М. В. Глушкова*
Технический редактор *Н. П. Замолодчикова*
Корректор *В. В. Лобачева*

gost.e-ecolog.ru

Сдано в наб. 23.01.86 Подп. к печ. 23.01.86 1,0 усл. п. л. 1,25 усл. кр.-отт. 0,88 уч.-изд. л.
Тир. 16000 Цена 9 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП,
Новопресненский пер., 3.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 3443