

ОТРАСЛЕВОЙ  
СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВОЙ  
СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВОЙ  
СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВОЙ  
СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВОЙ  
СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВОЙ  
СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВОЙ  
СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВОЙ  
СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВОЙ  
СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВОЙ  
СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВОЙ  
СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВОЙ  
СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВОЙ  
СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВОЙ  
СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВОЙ  
СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВОЙ  
СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВОЙ  
СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВОЙ  
СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВОЙ  
СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВОЙ  
СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВОЙ  
СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВОЙ  
СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВОЙ  
СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВОЙ  
СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВОЙ  
СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВОЙ  
СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВОЙ  
СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВОЙ  
СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВОЙ  
СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВОЙ  
СТАНДАРТ

# НОРМАТИВНО- ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ ДЛЯ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И КОТЕЛЬНЫХ

## ОТРАСЛЕВЫЕ СТАНДАРТЫ

### ВОДЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

### МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА

Определение ЭДТА и ее солей,  
сульфатов, свободной  
угольной кислоты

ОСТ 34-70-953.19—91 ÷  
ОСТ 34-70-953.21—91

Издание официальное

Москва 1991

## О Т Р А С Л Е В О Й   С Т А Н Д А Р Т

Воды производственные  
тепловых электростанций.

ОСТ 34-70-953.2I-9I

Метод определения  
свободной угольной кислоты  
ОКСТУ 2109

Дата введения с 01.07.92

Настоящий стандарт распространяется на производственные воды тепловых электростанций и устанавливает методы определения свободной угольной кислоты в H-катионированной воде до и после декарбонизатора, в обессоленной воде, в конденсате пара, в питательной после деаэрации и грунтовых водах.

Метод основан на количественном переводе угольной кислоты ( $\text{CO}_2$ ) в ионы ( $\text{HCO}_3^-$ ) при титровании пробы щелочью до  $\text{pH} = 8,4$  в присутствии индикатора фенолфталеина.

Чувствительность метода -  $1 \text{ мг/дм}^3 (\text{CO}_2)$ .

## I. ОТБОР ПРОБ

I.1. Для питательной воды после деаэрации и конденсатов пара с концентрацией свободной угольной кислоты менее  $2 \text{ мг/кг}$

Издание официальное

© ЭТИ им.Ф.Э.Дзержинского, 1991

Для отбора проб собирают прибор, показанный на черт. I. Колбу I присоединяют трубкой 2 к отборной точке и заполняют колбу I анализируемой водой, давая ей выливаться через трубку (5) в дренаж, пока через прибор не протечет шесть-семь объемов воды (черт. Ia). После этого зажимы (3) и (6) закрывают и переносят колбу в лабораторию, где присоединяют колонку Фрезениуса (7), заполненную аскаритом (черт. IB). Затем, открыв зажимы (3) и (6), сливают анализируемую воду из колбы (I) до уровня, отмечающего объем 1000 см<sup>3</sup>.

I.2. Для воды природной и после декарбонизатора с концентрацией свободной угольной кислоты в пределах от 2 до 15 мг/кг (CO<sub>2</sub>).

Отбор проб выполняется в соответствии с черт.2.

В ведро (I) помещают тарированный сосуд (2) вместимостью 250 см<sup>3</sup>, в который опущена стеклянная трубка (3), соединенная резиновой трубкой с отборным штуцером (4). Через сосуд пропускают анализируемую воду, пока уровень ее не повысится на 5-10 см выше сосуда. После этого осторожно вынимают стеклянную трубку, не прекращая поступления воды, сосуд закрывают пробкой которая должна находиться под слоем воды в ведре, закрытый сосуд вынимают из ведра и переносят в лабораторию.

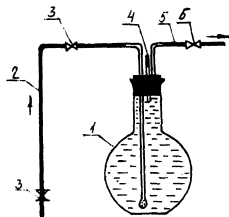
I.3. Для H-натиснированной и грунтовой вод, содержащих более 10 мг/кг (CO<sub>2</sub>).

Отбор проб выполняется по п. I.I.

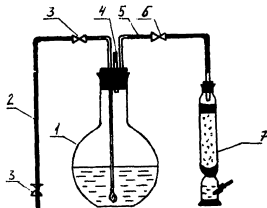
## 2. АППАРАТУРА, МАТЕРИАЛЫ, РЕАКТИВЫ

Весы лабораторные - по ГОСТ 24104 2-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 200 г.

# Отбор пробы для анализа



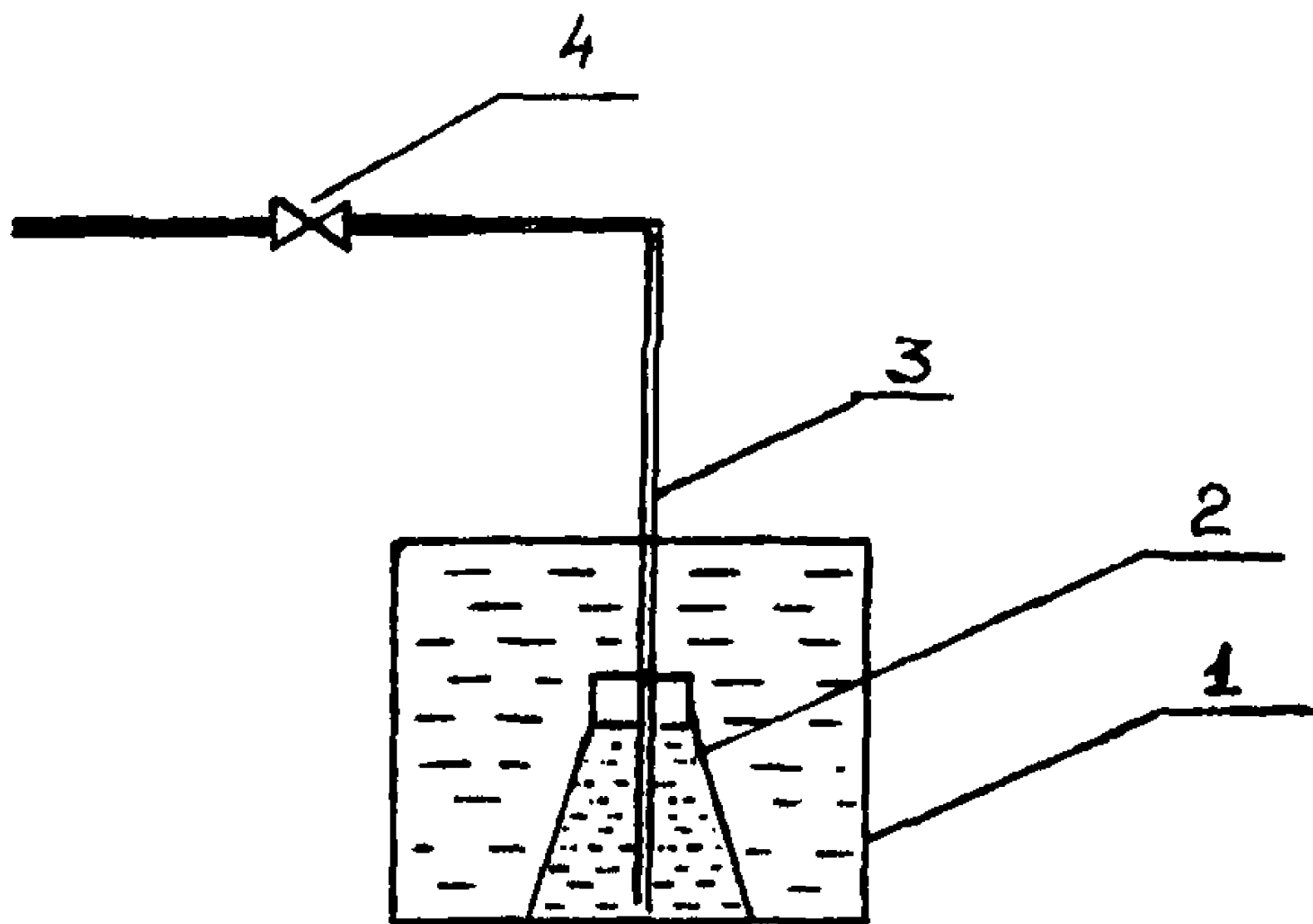
А - у пробоотборного устройства



Б - в лаборатории

Черт 1

С. 4 ОСТ 34-70-95321-94



непр 2

Микрокомпрессор МК-1.

Бюретки - по ГОСТ 20292 вместимостью 10 и 25 см<sup>3</sup>.

Пипетки - по ГОСТ 20292, вместимостью 5, 10, 25, 50 и 100 см<sup>3</sup>.

Колбы мерные - по ГОСТ 1770, вместимостью 250, 500 и 1000 см<sup>3</sup>.

Колбы конические с припаянными пробками - по ГОСТ 25336, вместимостью 250 см<sup>3</sup>.

Колбы круглодонные или конические по ГОСТ 25336, вместимостью 1500 и 2000 см<sup>3</sup>.

Комонка Фрезенкуса.

Натрия гидроокись - по ГОСТ 4328.

Бария гидроокись - по ГОСТ 4107.

Кислота соляная - по ГОСТ 3118.

Метиловый оранжевый - по ТУ 6-09-4530.

Трубки хлоркальциевые - по ГОСТ 25336.

Спирт этиловый ректификованный технический - по ГОСТ 18300.

Вода очищенная - по ОСТ 34-70-953.2.

Аскарит - по ТУ 6-09-4128.

### 3. ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАСТВОРОВ

#### 3.1. Приготовление рабочих растворов

3.1.1. Раствор натрия гидроокиси концентрации с  $(NaOH) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$  готовят и хранят по ГОСТ 4919.2.

3.1.2. Раствор соляной кислоты концентрации с  $(HCl) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$  готовят и хранят по ГОСТ 4919.2.

## С.6 ОСТ 34-70-953.2I-9I

3.I.3. Раствор индикатора метилового оранжевого с массовой долей 0,1% готовят и хранят по ГОСТ 49I9.2.

3.I.4. Раствор индикатора фенолфталеина с массовой долей 1% готовят и хранят по ГОСТ 49I9.2.

3.I.5. Насыщенный раствор бария гидроксида. Его растворимость сильно зависит от температуры. Растворимости и щелочности для температур от 10 до 40°C представлены в табл. I.

Таблица I

Температура, °C	10	20	30	40
Растворимость $Ba(OH)_2$ г/дм <sup>3</sup>	24,8	38,9	55,9	82,2
Растворимость $Ba(OH)_2 \cdot 8H_2O$ г/дм <sup>3</sup>	45,66	71,02	102,92	151,34
Щелочность насыщенного раствора, мг-экв/дм <sup>3</sup>	289,47	454,04	652,47	959,44

Насыщенный раствор готовят, всыпая 10-12 г в 100 см<sup>3</sup> очищенной воды и периодически взбалтывая. Насыщение протекает в течение нескольких часов. Раствор должен находиться в хорошо закрытом сосуде. Затем оставляют раствор до полного его осветления. Раствор устойчив. Хранят хорошо защищенным от доступа углекислоты.

3.I.6. Рабочий раствор барита с щелочностью 10 мг-экв/дм<sup>3</sup>

В мерную колбу вместимостью 1000 см<sup>3</sup> отбирают пипеткой 20 см<sup>3</sup> полностью осветлившегося насыщенного раствора и доливают до метки очищенной водой, предварительно освобожденной от растворенной углекислоты кипячением. Тщательно перемешивают. Раствор хранят хорошо защищенным от доступа углекислоты, ис-

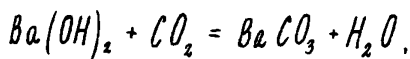
пользуя хлоркальциевые трубки, заполненные аскаритом.

#### 4. ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА

4.1. Для вод, содержащих менее 2 мг/кг  $(CO_2)$ , необходимо концентрирование анализируемой пробы, отобранной по п.1.1, с помощью прибора, показанного на черт. 3.

Колбу (1), снабженную плотной резиновой пробкой с двумя отверстиями, присоединяют к двум последовательно включенным поглотителям (3) и (4) и микрокомпрессору (2). Вместимость колбы (1) до 2000 см<sup>3</sup>, колб (3) и (4) по 250 см<sup>3</sup> каждой. Пробки у всех колб должны быть плотными, обеспечивающими полную герметичность системы. Такими же плотными должны быть и все соединения элементов установки. Микрокомпрессор должен быть включен таким образом, чтобы при его работе обеспечивалось движение воздуха в указанном стрелками направлении.

В поглотители (3) и (4) отмеривают по 25 см<sup>3</sup> рабочего раствора барита и соединяют все элементы установки. Включают микрокомпрессор, что вызывает барботаж циркулирующего воздуха через все три колбы. При этом из анализируемой воды выделяется растворенная двуокись углерода, переносится потоком воздуха в приемники (3) и (4), где и поглощается баритом:

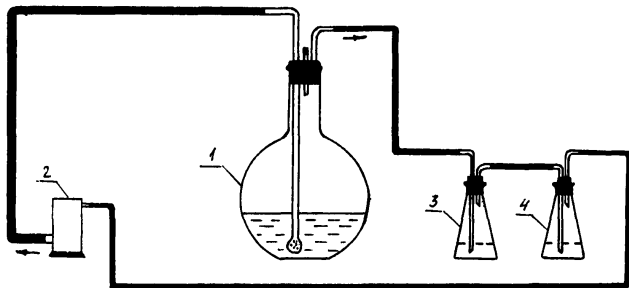


Микрокомпрессор должен работать, осуществляя циркуляцию воздуха в приборе, в течение 2-3 часов, после чего его отключают, прибор разбирают, а избыток барита в колбах (3) и (4) оттитровывают раствором соляной кислоты. С этой целью стенки колб и концы погруженных трубочек тщательно обмывают очищенной



Прибор для определения малых количеств  
углекислоты

с 8 OCT 34-40-953 21-91



Черт 3

водой, приливают в каждую колбу по 3-5 капель раствора фенолфталеина и окрашенные в красный цвет жидкости оттитровывают раствором соляной кислоты концентрации с  $(HCl) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$  до исчезновения розовой окраски раствора.

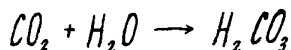
4.2. Для вод, отбор пробы которой выполнялся по п. I.2.

В коническую колбу вливают  $5 \text{ см}^3$  раствора натрия гидроокиси концентрации с  $(NaOH) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$ , 3-5 капель индикатора фенолфталеина и осторожно переливают туда же отобранную пробу, перемешивают, жидкость, окрашенную в красный цвет, титруют раствором соляной кислоты концентрации с  $(HCl) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$  до полного исчезновения красного цвета.

4.3. Для вод, содержащих более  $10 \text{ мг/кг}$   $(CO_2)$  с отбором проб по п. I.1.

4.3.1. Воды, не содержащие свободных минеральных кислот.

Освобождают от пробки отверстие (4) черт. I6, вносят через него 3-5 капель раствора фенолфталеина и, вставив в него шпатель, титруют жидкость раствором натрия гидроокиси концентрации с  $(NaOH) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$  до появления слабого розового окрашивания. Появляющаяся розовая окраска части быстро исчезает. Это обусловлено медленностью процесса гидратации  $(CO_2)$ , т.е. протеканием реакции



Для того, чтобы дать время закончиться этой реакции и выжидают 2-3 мин после появления окраски. Устойчивость ее служит свидетельством окончания процесса. Отмечают расход раствора натрия гидроокиси концентрации с  $(NaOH) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$  до достижения отчетливой не исчезающей окраски индикатора.

## 4.3.2. Воды, содержащие свободные минеральные кислоты

В отобранную пробу, после окончания ее титрования по п. 4.3.1, через отверстие (4) вносят 3-5 капель индикатора метилового оранжевого и титруют раствором соляной кислоты концентрации с  $(HCl) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$  жидкость, окрашенную в желтый цвет до изменения окраски в оранжевую.

## 5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

5.1. Концентрацию свободной угольной кислоты ( $CO_2$ ) в миллиграммах на килограммы, определенную по п. 4.1, вычисляют по формуле

$$(CO_2) = 2,2 (2 a_0 - a_3 - a_4),$$

где  $a_0$  - расход раствора соляной кислоты концентрации с  $(HCl) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$  на титрование 25 см<sup>3</sup> рабочего раствора барита, отобранных для поглотителей (3) и (4) и оттитрованных в присутствии индикатора фенолфталеина, см<sup>3</sup>;

$a_3$  и  $a_4$  - расход раствора соляной кислоты концентрации с  $(HCl) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$  на титрование остаточного количества барита в поглотителях (3) и (4), см<sup>3</sup>;

2,2 - десятая часть эквивалентной массы  $(CO_2)$  в данной реакции.

5.2. Концентрацию свободной угольной кислоты ( $CO_2$ ), определенную по п. 4.2 в миллиграммах на килограммы, вычисляют по формуле

$$(CO_2) = \frac{(5 - a) \cdot 4,4}{V},$$

где  $a$  - расход раствора соляной кислоты на титрование остатка щелочи, с индикатором фенолфталеин,  $\text{см}^3$ ;

4,4 - десятая часть эквивалентной массы  $(\text{CO}_2)$  в данной реакции;

$V$  - объем тарированного сосуда (2),  $\text{см}^3$ .

5.3. Концентрацию свободной угольной кислоты  $(\text{CO}_2)$ , определенную по п. 4.3.1 и п. 4.3.2 в миллиграммах на килограмм, вычисляют по формулам

$$(\text{CO}_2) = a \cdot 4,4,$$

$$(\text{CO}_2) = a_1 \cdot 4,4,$$

где  $a$  - расход раствора натрия гидроксиды на титрование пробы, с индикатором фенолфталеином,  $\text{см}^3$ ;

$a_1$  - расход раствора соляной кислоты на титрование пробы с индикатором метиловым оранжевым,  $\text{см}^3$ ;

4,4 - десятая часть эквивалентной массы  $(\text{CO}_2)$  в данной реакции.

Суммарная погрешность результата определения свободной угольной кислоты методом концентрирования с доверительной вероятностью  $P = 0,95$  указаны в табл. 2, а методом прямого титрования в табл. 3.

Таблица 2

Масса угольной кислоты $(\text{CO}_2)$ , мг/кг	I	5	7	10
Суммарная погрешность, %	$\pm 50$	$\pm 30$	$\pm 20$	$\pm 10$

Таблица 3

Масса угольной кислоты ( $CO_2$ ), мг/кг	10	15	20	25	30
Суммарная погрешность, %	$\pm 15$	$\pm 12$	$\pm 10$	$\pm 7$	$\pm 5$

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ ПРИКАЗОМ Министерства энергетики и электрификации СССР от 20.09.91 № 100а
2. ИСПОЛНИТЕЛИ Ю.М.Кострикин докт.техн.наук; Н.М.Калинина; О.М.Штерн; С.Ю.Петрова; В.В.Шведова, Г.К.Корипкий; Л.Н.Федешева (ВТИ им.Ф.Э.Дзержинского)
3. ЗАРЕГИСТРИРОВАН в Центральном государственном фонде стандартов и технических условий за № 8435820 от 21.10.91
4. Срок первой проверки - 1997 г., периодичность проверки - 5 лет.
5. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ
6. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на которые ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисленные приложений
ГОСТ 1770-74	2
ГОСТ 3118-77	2
ГОСТ 4107-78	2
ГОСТ 4328-77	2
ГОСТ 49192-77	2; 3.1.1; 3.1.2; 3.1.3; 3.1.4
ГОСТ 18300-87	2
ГОСТ 20292-74	2
ГОСТ 24104-88	2
ГОСТ 25336-82	2
ОСТ 34-70-953.2-88	2
ТУ 6-09-4128-88	2
ТУ 6-09-4530-77	2
ТУ 6-09-5360-87	2

... издание с Изменением № I (утв. приказом Минэнерго СССР № 136а от 06.12.91)

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

ОСТ 34-70-953.2І-9І

Номер изме- нения	Номер листа (страницы)				Номер доку- мента	Подпись	Дата	Срок введения измене- ний
	изме- нен- ного	замене- ного	ново- го	аннулиро- ванного				

## СОДЕРЖАНИЕ

ОСТ 34-70-953.19-91	Воды производственные теп- ловых электростанций. Метод оп- ределения ЭДТА и ее солей ..... I
ОСТ 34-70-953.20-91	Воды производственные тепловых электростанций. Методы опреде- ления сульфатов .....13
ОСТ 34-70-953.21-91	Воды производственные тепловых электростанций. Метод определе- ния свободной угольной кислоты.....25



Отдел научно-технической информации  
РТ ВТИ Заказ № 27 Тираж 1120 экз.  
Цена 17 р. 80 к.