

**РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ  
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ «ЕЭС РОССИИ»**

---

**Департамент научно-технической политики и развития**

**СТАНДАРТЫ ОТРАСЛИ**

---

**ВОДЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ  
ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ**

**Методы определения показателей качества**

**ОСТ 34-70-953.27-99,  
ОСТ 34-70-953.28-00,  
ОСТ 34-70-953.29-00**

**АООТ «ВТИ»**

**Москва 2002**

**РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ  
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ «ЕЭС РОССИИ»**

---

Департамент научно-технической политики и развития

**СТАНДАРТ ОТРАСЛИ**

---

**ВОДЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ  
ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ**

**Метод определения стабильности**

**ОСТ 34-70-953.28-00**

**АООТ «ВТИ»**

**Москва 2002**

**Разработано** Акционерным обществом открытого типа «Всероссийский теплотехнический научно-исследовательский институт» (АООТ «ВТИ»)

**Исполнители** *Н.М. КАЛИНИНА, О.М. ШТЕРН, С.Ю. ПЕТРОВА,*  
**Ю.М. КОСТРИКИН**

**Утверждено** Департаментом научно-технической политики и развития РАО «ЕЭС России» 29 декабря 2000 г.

Первый заместитель  
начальника

*А.П. ЛИВИНСКИЙ*

**Взамен** «Инструкции по эксплуатационному анализу воды и пара на тепловых электростанциях» (М.: СПО «Союзтехэнерго», 1979) в части определения стабильности (раздел 6)

**Срок первой проверки настоящего ОСТа – 2006 г.,  
периодичность проверки – один раз в 5 лет.**

**Ключевые слова:** энергетика, тепловые электростанции, вода, растворы, щелочность, колба.

Настоящий стандарт распространяется на производственные воды тепловых электростанций и тепловых сетей и устанавливает объемный метод определения, сущность которого заключается в измерении количества кислоты, которое необходимо затратить для доведения значения pH анализируемой пробы до точки перехода применяемого индикатора.

## **1 ОТБОР ПРОБ**

Отбор проб – по ОСТ 34-70-953.1.

## **2 АППАРАТУРА, МАТЕРИАЛЫ, РЕАКТИВЫ**

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

бюретки без крана 2-го класса точности вместимостью 25 см<sup>3</sup> по ГОСТ 29251;

колбы конические вместимостью 250 см<sup>3</sup> по ГОСТ 25336;

цилиндры измерительные с носиком по ГОСТ 1770;

пипетки с делениями по ГОСТ 29227;

колбы мерные вместимостью 1000 см<sup>3</sup> по ГОСТ 1770;

воронки лабораторные по ГОСТ 25336;

кислота соляная (фиксанал) по ТУ 6-09-2540;

индикатор фенолфталеин по ТУ 6-09-5360;

индикатор метиловый оранжевый по ТУ 6-09-5171;

спирт этиловый ректификованный технический по ГОСТ 18300;

индикатор метиловый красный по ТУ 6-09-5169;

кальций углекислый по ГОСТ 4530;

индикатор метиленовый голубой;

вода очищенная по ОСТ 34-70-953.2.

Допускается использование других типов средств измерений, посуды, вспомогательного оборудования и реактивов с характеристиками не хуже, чем у перечисленных в разделе 2.

### 3 ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАБОЧИХ РАСТВОРОВ

**3.1 Раствор соляной кислоты** концентрации  $c(\text{HCl}) = 0,1$  моль/дм<sup>3</sup> готовят из фиксанала.

**3.2 Раствор соляной кислоты** концентрации  $c(\text{HCl}) = 0,1$  моль/дм<sup>3</sup> готовят точным разбавлением в 10 раз раствора кислоты концентрации  $c(\text{HCl}) = 0,1$  моль/дм<sup>3</sup>. Растворы устойчивы.

**3.3 Раствор индикатора фенолфталеина** с массовой концентрацией 1 %. В мерной колбе вместимостью 100 см<sup>3</sup> растворяют 1 г индикатора в 80 см<sup>3</sup> этилового спирта, доливают до метки очищенной водой и хорошо перемешивают. Раствор устойчив. Хранят его в склянке с хорошо закрывающейся пробкой.

**3.4 Раствор индикатора метилового оранжевого** с массовой долей 0,1 %. В мерной колбе вместимостью 100 см<sup>3</sup> растворяют 0,1 г индикатора в 80 см<sup>3</sup> горячей очищенной воды, после охлаждения доливают до метки очищенной водой и тщательно перемешивают. Раствор устойчив, его хранят в склянке с хорошо закрывающейся пробкой.

**3.5 Раствор индикатора метилового красного.** Растворяют 0,2 г индикатора метилового красного в 100 см<sup>3</sup> этилового спирта. Раствор устойчив. Хранят в склянке с хорошо закрывающейся пробкой.

**3.6 Раствор индикатора метилового голубого.** Растворяют 0,1 г индикатора метилового голубого в 100 см<sup>3</sup> этилового спирта при слабом нагревании. Раствор устойчив. Хранят в склянке с хорошо закрывающейся пробкой.

**3.7 Раствор смешанного индикатора** готовят путем смешивания равных объемов двух растворов, приготовленных по пп. 3.5 и 3.6. Для повседневного расхода часть раствора отливают в капельницу. Раствор устойчив.

### 4 ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА

**4.1 Отбирают** пробы анализируемой воды по ОСТ 34-70-953.2 одновременно в две одинаковые колбы вместимостью 250 см<sup>3</sup> каждая. В одной из них сразу определяют щелочность. Для этого в колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup> фильтруют через стеклянный фильтр 100 см<sup>3</sup> отобран-

ной анализируемой воды и титруют ее кислотой концентрации  $c(\text{HCl}) = 0,1$  моль/дм<sup>3</sup> вначале с индикатором фенолфталеина, добавляя 2–3 капли, а затем дотитровывают с индикатором метиловым оранжевым до изменения окраски от желтого до оранжевого цвета или со смешанным индикатором – от зеленого до фиолетового цвета.

Другую отобранную пробу анализируемой воды закрывают и выдерживают в течение суток. После этого также определяют общую щелочность, для чего ее фильтруют через стеклянный фильтр.

Первые порции фильтрата (50–100 см<sup>3</sup>) отбрасывают, а затем из оставшейся части в коническую колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup> отбирают 100 см<sup>3</sup> и определяют общую щелочность описанным выше способом. Если щелочность отобранной порции анализируемой воды меньше 50 мкг-экв/дм<sup>3</sup>, то титрование щелочности выполняют кислотой концентрации  $c(\text{HCl}) = 0,1$  моль/дм<sup>3</sup>.

#### 4.2 Обработка результатов

Щелочность, мкг-экв/дм<sup>3</sup>, определяют по формуле:

$$Щ_1 = \frac{a_1 \cdot N \cdot \kappa \cdot 1000}{V}, \quad (1)$$

$$Щ_2 = \frac{a_2 \cdot N \cdot \kappa \cdot 1000}{V}, \quad (2)$$

где  $a_1$  и  $a_2$  – расход кислоты на титрование пробы воды, отобранной сразу и выдержанной в течение суток, см<sup>3</sup>. В случае последовательного титрования сначала с фенолфталеином, затем с метиловым оранжевым или со смешанным индикаторами принимается общий расход кислоты с начала титрования;

$N$  – номинальная нормальность раствора кислоты;

$\kappa$  – поправочный коэффициент к номинальной нормальности;

1000 – это пересчет в дм<sup>3</sup>;

$V$  – объем воды, взятый для анализа, см<sup>3</sup>.

Разность значений щелочности  $\Delta Щ$  отобранных проб анализируемой воды, выдержанной в течение суток и отфильтрованной сразу после отбора,  $(\Delta Щ) = Щ_1 - Щ_2$ , характеризует стабильность воды. Если  $(\Delta Щ) \leq 0,10$  мкг-экв/дм<sup>3</sup>, то вода считается стабильной; если  $(\Delta Щ) > 0,10$  мкг-экв/дм<sup>3</sup>, то вода не стабильна.

Допустимые погрешности результатов определения щелочности с доверительной вероятностью  $P = 0,95$  приведены ниже

Щелочность, мкг-экв/дм <sup>3</sup>	Погрешность $\delta$ , %
20	30-40
50	15-20
100	7-8
200	3-5

## 5 ОПЕРАТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ ПОГРЕШНОСТИ

### 5.1 Оперативный контроль воспроизводимости

Условие удовлетворительной воспроизводимости результата

$$(c - c_k) \leq D, \quad (3)$$

где  $c$  – реальный результат измерений концентрации компонента, мкг-экв/дм<sup>3</sup>;

$c_k$  – заданное содержание измеряемого компонента в пробе, мкг-экв/дм<sup>3</sup>. (Задается из стандартного раствора ампул ГСО);

$D$  – норматив оперативного контроля воспроизводимости, мкг-экв/дм<sup>3</sup>.

$D = 1,41 \cdot \Delta$ , мкг-экв/дм<sup>3</sup>, где  $\Delta = c \cdot \delta / 100$  %,  $\delta$ , % – значение приведено выше.

### 5.2 Оперативный контроль сходимости

Условие удовлетворительной сходимости двух параллельных результатов одной и той же пробы, мкг-экв/дм<sup>3</sup>,

$$(C_1 - C_2) \leq d, \quad (4)$$

где  $C_1$  и  $C_2$  – два параллельных результата анализа одной и той же пробы, мкг-экв/дм<sup>3</sup>;

$d$  – норматив контроля сходимости, мкг-экв/дм<sup>3</sup>.

Расчет  $d$ :  $d = D/2$ , мкг-экв/дм<sup>3</sup>.

**Приложение А**  
**(справочное)**

**ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ,  
НА КОТОРЫЕ ИМЕЕТСЯ ССЫЛКА В ОСТ 34-70-953.28-00**

Обозначение НД	Наименование НД	Номер пункта, под- пункта, на который дана ссылка
1	2	3
ГОСТ 1770-74	Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки	2
ГОСТ 4517-87	Реактивы. Методы приготовления вспомогательных реактивов и рас- творов, применяемых при анализе	2
ГОСТ 4530-76	Кальций углекислый. Технические условия	2
ГОСТ 18300-87	Спирт этиловый ректифицирован- ный технический. Технические условия	2
ГОСТ 24104-88	Весы лабораторные общего назна- чения и образцовые. Общие тех- нические условия	2
ГОСТ 25336-82	Посуда и оборудование лабора- торные стеклянные. Типы, основ- ные параметры и размеры	2
ГОСТ 29227-91	Посуда и оборудование лабора- торные стеклянные. Пипетки гра- дуированные. Часть 1. Общие тре- бования	2
ОСТ 34-70-953.1-88	Воды производственные тепловых электростанций. Метод отбора проб	1
ОСТ 34-70-953.2-88	Воды производственные тепловых электростанций. Метод пригото- вления очищенной воды	2; 4

## Окончание приложения А

1	2	3
РД 34.03.201-97	Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей	4
ТУ 6-09-2540-87	Стандарт-титры (фиксаналы, нормадозы)	2
ТУ 6-09-5169-88	Метилловый красный, индикатор (метилрот; 4-(диметиламино) азобензол-2-карбоновая кислота) чистый для анализа	2
ТУ 6-09-5171-84	Метилловый оранжевый, индикатор (парадиметиламиноазобензол-сульфонокислый натрий) чистый для анализа	2
ТУ 6-09-5360-87	Фенолфталеин	2

## Содержание

1 ОСТ 34-70-953.27–99 «Воды производственные тепловых электростанций. Метод определения прозрачности» .....	1
2 ОСТ 34-70-953.28–00 «Воды производственные тепловых электростанций. Метод определения стабильности» .....	9
3 ОСТ 34-70-953.29–00 «Воды производственные тепловых электростанций. Методика выполнения измерений массовой концентрации сульфитов» .....	17

Редактор *Л.М. Мальцева*  
Технический редактор *И.Р. Шанто*  
Корректор *Н.Н. Клюева*  
Компьютерная верстка *Е.В. Беспалова*

---

Подписано в печать 03.06.02. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Печ. л. 1,75. Тираж 750 экз. Заказ № *130*.

---

ПМБ ВТИ. 115280, Москва, ул. Автозаводская, 14/23