РУКОВОДЯЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

КОТЛЫ ПАРОВЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ СВЕРХКРИТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ

НОРМЫ КАЧЕСТВА ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ И ПАРА

РТМ 108.030.12—82

Издание официальное

gost.e-ecolog.ru

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ указанием Министерства энергетического машиностроения от 15.12.82 № ВВ-002/9704

ИСПОЛНИТЕЛИ: **Г. П. СУТОЦКИЙ**, канд. техн. наук (руководитель темы); **И. А. КОКОШКИН**, канд. техн. наук; **Г. В. ВАСИЛЕНКО**, канд. техн. наук; **М. Б. РАБКИНА**; **Т. Н. РЕШАТНЕВА**; **В. Э. СЕКРЕТАРЬ**

© Научно-производственное объединение по исследованию и проектированию энергетического оборудования им. И. И. Ползунова (НПО ЦКТИ), 1983.

УДК 621.18—988 Группа Е21

РУКОВОДЯЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

КОТЛЫ ПАРОВЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ СВЕРХКРИТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ

НОРМЫ КАЧЕСТВА ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ И ПАРА

РТМ 108.030.12—82

Введен впервые

Указанием Министерства энергетического машиностроения от 15.12.82 № ВВ-002/9704 срок введения

с 01.01.84

до 01.01.89

Настоящий руководящий технический материал (РТМ) распространяется на нормы качества питательной воды и пара паровых прямоточных стационарных котлов сверхкритического давления (СКД) 25,0 МПа (по ГОСТ 3619—76), используемые предприятиями Минэнергомаша при проектировании котлов, а также при составлении технических условий и инструкций по их эксплуатации.

Термины, применяемые в РТМ, соответствуют ГОСТ 23172—78 и ОСТ 108.030.128—78.

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Питание котлов СКД должно осуществляться турбинным конденсатом, прошедшим целиком через блочную обессоливающую установку (БОУ), включающую электромагнитные (ЭМФ) либо сульфоугольные фильтры (СУ) и фильтры смешанного действия (ФСД). Безвозвратные потери воды внутри цикла блока должны восполняться химически обессоленной водой или дистиллятом испарителей; при этом исходная вода предварительно должна быть освобождена от грубодисперсных и коллоидно-дисперсных соединений в осветлителях с известкованием и коагуляцией.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

Добавочная вода вводится в пароводяной тракт через конденсатор турбины с дальнейшей 100%-ной очисткой на БОУ.

1.2. На тепловых электрических станциях (ТЭС) с котлами СКД допускается применение гидразинно-аммиачного режима (ГАР) или комбинированного окислительного режима (КОР) для варианта поддержания pH среды от 7,5 до 8,0 за счет дополнительного дозирования аммиака. Областью преимущественного применения КОР являются энергоблоки мощностью 250 и 300 МВт.

1.3. Значения показателей качества питательной воды котлов СКД не должны превышать среднесуточных значений, указанных в табл. 1, в которой приведены также рекомендуемые места отбора проб среды.

Таблица 1

Нормы качества питательной воды при установившейся работе блока

Наименование показателя	Место отбора пробы	Норма при сжигании		
		мазута, газа, угля АШ с мазутом		каменного угля, бурого угля
		водно-химический режим		
		ГАР	КОР	ГАР
Общая жесткость, мкг-экв/кг	Перед котлом	0,1	0,1	0,1
Содержание соединений натрия (в пересчете на Na), мкг/кг	»	3,0	2,0	3,0
Содержание соединений железа (в пересчете на Fe), мкг/кг	После первого ПВД по ходу воды и перед котлом	8,0	8,0	10,0
Содержание соединений меди (в пересчете на Cu), мкг/кг	Перед деаэратором	3,0*	2,0	3,0*
Содержание кремниевой кислоты (в пересчете на SiO_2), мкг/кг	Перед котлом	15,0	15,0	15,0
Условное солесодержание (в пересчете на NaCl), мкг/кг	»	40,0	35,0	40,0
Удельная электрическая проводимость (при t=25°С), мкСм/см	»	0,25	0,20	0,25
Содержание растворенного кислорода O_2, мкг/кг	Перед деаэратором за последним ПНД	30,0**	100—200	30,0**
	После деаэратора, за точкой ввода окислителя	10,0	100—200	10,0
Значение pH (при t=25°С)	Перед котлом	9,1±0,1	7,5—8,0	9,1±0,1
	В конденсате из паровой части ПВД	9,5—9,8	8,0—8,5	9,5—9,8

Продолжение табл. 1

Наименование показателя	Место отбора пробы	Норма при сжигании		
		мазута, газа, угля АШ с мазутом		каменного угля, бурого угля
		водно-химический режим		
		ГАР	КОР	ГАР
Содержание аммиака и его соединений (в пересчете на NH_3), мкг/кг	Перед котлом	В количестве, соответствующем достижению необходимого значения pH питательной воды		
Избыток гидразина (в пересчете на N_2H_4), мкг/кг	»	20—60	Отсутствует	20—60
Избыток гидразина в период останова блока (в пересчете на N_2H_4), мкг/кг	»	3000	Отсутствует	3000
Окисляемость (в пересчете на O_2), мг/кг	»	—	1,0	—
Содержание взвешенных веществ и веществ, экстрагируемых эфиром, мг/кг	»	Отсутствует		

* Для блоков с ПНД, имеющих стальные трубы, — 2 мкг/кг Cu.
** Анализ конденсата должен производиться до точки ввода гидразина или в период временного отключения его ввода в тракт блока.

1.4. Допускается вести контроль за качеством питательной воды и пара по удельной электрической проводимости, определяемой при помощи кондуктометра АК-310 (182.840.536 ТО) с предварительным Н-катионированием пробы или кондуктометрических солемеров типов СКПВ, СКПП и СККТ (в дальнейшем солемер) по ТУ 108.40.019—82. При необходимости перевода величины солесодержания по шкале NaCl в величину удельной электрической проводимости (или обратно) следует использовать рекомендуемое приложение 1.

1.5. Для достижения повышенного значения pH от 9,5 до 9,8 в паровой части подогревателя высокого давления (ПВД) при ведении ГАР рекомендуется осуществлять локальный ввод всего аммиака или части его (для обеспечения нормативной концентрации аммиака в питательной воде) через паровую часть последнего по ходу воды ПВД согласно РТМ 108.030.125—78.

1.6. При ведении КОР, который допускается только на энергоблоках, имеющих подогреватели низкого давления (ПНД) и другие теплообменные аппараты со стальными трубами (например, из стали марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632—72), рекомендуется:

осуществлять двухступенчатый ввод окислителя в тракт (перед первым ПНД по ходу воды и во всасывающую магистраль бустерного насоса);

работать с открытым выпаром деаэратора (из расчета 0,5 кг пара на 1 т воды);

осуществлять ввод аммиака в обессоленный конденсат после БОУ или в обессоленный конденсат и в паровую часть последнего по ходу воды ПВД. Доза аммиака должна обеспечивать нормативное значение pH в питательной воде от 7,5 до 8,0.

1.7. В течение первых двух суток после подключения котла к турбине или при подключении второго корпуса дубль-блока в питательной воде и паре, подаваемых в турбину, допускается превышение норм содержания соединений железа, меди и кремниевой кислоты не более чем на 50%. При этом в первые сутки содержание соединений железа (в пересчете на Fe) и кремниевой кислоты (в пересчете на SiO_2) допускается до 50 мкг/кг для каждой из составляющих.

При включении прямоточного котла после капитального, среднего или текущего ремонта указанное превышение норм (не более чем на 50%) допускается в течение четырех суток. При этом в первые сутки содержание соединений железа и кремниевой кислоты допускается до 100 мкг/кг для каждой из составляющих.

1.8. Значения показателей качества перегретого пара на выходе из котла не должны превышать среднесуточных значений, указанных в табл. 2.

Таблица 2

Нормы качества перегретого пара

Наименование показателя	Водно-химический режим	
	ГАР	КОР
Содержание соединений натрия (в пересчете на Na), мкг/кг	3,0	2,0
Удельная электрическая проводимость (при t=25°С), мкСм/см	0,25	0,20
Условное солесодержание (в пересчете на NaCl), мкг/кг	40,0	35,0
Содержание водорода после второй ступени перегрева (в пересчете на H_2), мкг/кг *	5,0	1,0

* Определяется на головных блоках, а также при исследовании новых водно-химических режимов.

1.9. Качество воды, применяемой для впрыска при регулировании температуры перегретого пара, должно по своим показателям удовлетворять требованиям к качеству питательной воды (см. табл. 1).

1.10. Контроль за качеством питательной воды и пара должен быть организован в объеме требований РТМ 24.030.35—74.

1.11. Методы анализа воды и пара приведены в рекомендуемом приложении 2 согласно «Инструкции по эксплуатационному анализу воды и пара на тепловых электростанциях».

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Рекомендуемое

РАСЧЕТ И ИЗМЕРЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ УДЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОВОДИМОСТИ И СОЛЕСОДЕРЖАНИЯ ВОДЫ ВЫСОКОЙ ЧИСТОТЫ

1. При определении величины удельной электрической проводимости водных растворов с электрической проводимостью более 0,5 мкСм/см в диапазоне температур от 25 до 40°С кондуктометром, не имеющим температурной компенсации, для приведения показаний к температуре 25°С следует пользоваться формулой

$$\varkappa_{25} = \frac{\varkappa_t}{1 + \alpha_t (t - 25)}, \qquad (1)$$

где $\varkappa_t$ — удельная электрическая проводимость, определенная при температуре опыта, мкСм/см;

α_t — средневзвешенный температурный коэффициент для ионов, находящихся в пробе;

t — действительное значение температуры, °С.

В случае отсутствия сведений о составе «солевого букета» допустимо значение α_t принимать равным 0,02.

Пример. По данным измерения лабораторным кондуктометром ЛК-563 (не имеющим температурной компенсации) при температуре $t = 35$°С удельная электрическая проводимость питательной воды оказалась равной $\varkappa_{35} = 0{,}32$ мкСм/см.

Удельная электрическая проводимость, приведенная к температуре 25°С, при этом будет равна:

$$\varkappa_{25} = \frac{0{,}32}{1 + 0{,}02\,(35 - 25)} = 0{,}27 \text{ мкСм/см}.$$

2. Для сверхчистых вод с электрической проводимостью меньше 0,5 мкСм/см удельная электрическая проводимость, обусловленная диссоциацией воды, соизмерима с величиной удельной электрической проводимости, обусловленной наличием в воде растворенных примесей.

Действительно, величина удельной электрической проводимости химически чистой воды $\varkappa_{25}^{H_2O}$ при pH = 7,0 и концентрации $[H] = [OH] = 10^{-7}$ г-экв/кг может быть определена по данным, приведенным в табл. 1, по формулам:

$$\varkappa_{25}^{H_2O} = (10^{-7}\lambda_{0\,H} + 10^{-7}\lambda_{0\,OH})\,10^3, \qquad (2)$$

$$\varkappa_{25}^{H_2O} = 10^{-4}(349{,}8 + 198{,}3) = 0{,}055 \text{ мкСм/см}.$$

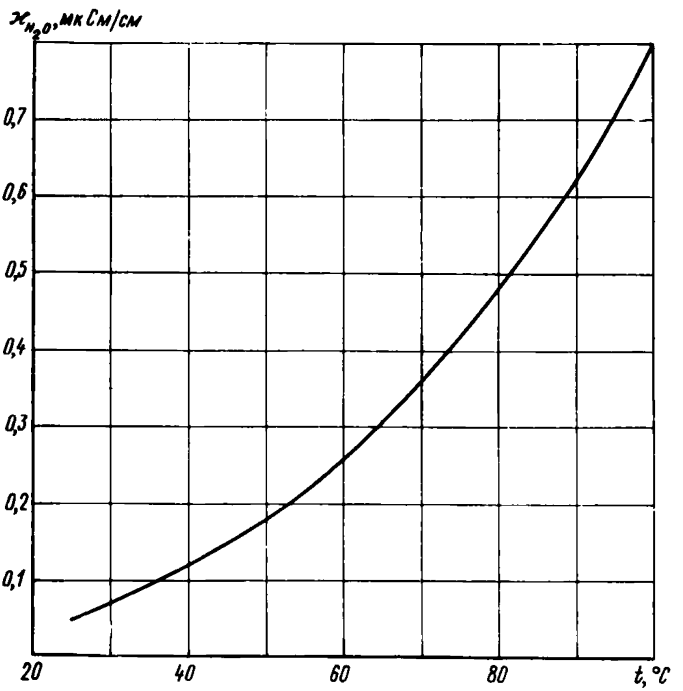
Величина удельной электрической проводимости химически чистой воды резко возрастает с повышением ее температуры (черт. 1) и при температуре 100°С достигает 0,80 мкСм/см.

Таблица 1

Предельная эквивалентная электрическая проводимость ионов при 25°С

Катионы	λ_0, см²/Ом·г-экв	Анионы	λ_0, см²/Ом·г-экв
H^+	349,8	OH^-	198,3
Na^+	50,1	Cl^-	76,3
NH_4^+	73,6	HCO_3^-	44,5
Ca^{2+}	59,5	CO_3^{2-}	69,3
Mg^{2+}	53,0	SO_4^{2-}	80,0
Fe^{2+}	53,5		
Zn^{2+}	54,0		

Влияние температуры на величину удельной электрической проводимости химически чистой воды



Черт. 1

Отечественные кондуктометры типа АК-310 и ЛК-563, так же как и солемеры, не имеют устройства для компенсации эффекта электрической проводимости химически чистой воды $\varkappa^{H_2O}$, поэтому для определения удельной электрической проводимости, обуслов-

ленной присутствием в воде высокой чистоты ионодисперсных растворенных примесей $\varkappa_{25}^{р.п}$, в их показания следует вводить соответствующие корректирующие поправки на $\varkappa_{25}^{H_2O}$ (см. черт. 1).

При этом используется метод внесения указанной поправки для кондуктометров типов АК-310 и ЛК-563.

2.1. Для кондуктометров типа АК-310 с температурной компенсацией по HCl определение удельной электрической проводимости, обусловленной присутствием ионодисперсных примесей, $\varkappa_{25}^{р.п}$ (в мкСм/см) производится по формуле

$$\varkappa_{25}^{р.п} = \varkappa_{25} - \varkappa_t^{H_2O}. \qquad (3)$$

Величина $\varkappa_t^{H_2O}$ при Н-катионировании пробы воды зависит не только от температуры, но и от величины pH пробы и не должна превышать значений, определяемых по зависимости черт. 1.

2.2. Для кондуктометров типа ЛК-563 без температурной компенсации определение величины удельной электрической проводимости, обусловленной присутствием ионодисперсных примесей, $\varkappa_{25}^{р.п}$ производится по формуле

$$\varkappa_{25}^{р.п} = \frac{\varkappa_t - \varkappa_t^{H_2O}}{1 + \alpha_t (t - 25)}, \qquad (4)$$

где $\varkappa_t^{H_2O}$ — величина удельной электрической проводимости химически чистой воды для температуры пробы, определяемая по графику черт. 1;

$\varkappa_t$ — величина удельной электрической проводимости, измеренная кондуктометром.

Пример. По данным измерения лабораторным кондуктометром ЛК-563 (без температурной компенсации) при температуре $t=35°C$ удельная электрическая проводимость питательной воды $\varkappa_{35}=0{,}32$ мкСм/см. По графику черт. 1 для химически чистой воды при температуре 35°C $\varkappa_{35}^{H_2O}=0{,}09$ мкСм/см. Подставляя в формулу (4) значения $\varkappa_{35}$ и $\varkappa_{35}^{H_2O}$, имеем

$$\varkappa_{25}^{р.п} = \frac{0{,}32 - 0{,}09}{1 + 0{,}02\,(35 - 25)} = 0{,}19 \text{ мкСм/см}.$$

3. Зависимость величины удельной электрической проводимости $\varkappa^{H_2O}$ от температуры воды (см. черт. 1) показывает, что температурный коэффициент электрической проводимости химически чистой воды существенно возрастает при повышении ее температуры и поэтому пользоваться формулой (1) для определения $\varkappa_t^{H_2O}$ в диапазоне температур от 40 до 100°C нельзя.

В связи с вышеизложенным в показания солемера должна вводиться поправка $\varkappa_{100}^{H_2O}=0{,}8$ мкСм/см.

Электрическая проводимость переводится в соответствующую концентрацию NaCl (в единицах которой градуирована шкала солемера), используя известную зависимость между удельной

электрической проводимостью и эквивалентной электрической проводимостью:

$$\varkappa_{NaCl} = \lambda_{NaCl} C_{NaCl} \cdot 10^{-3}, \quad (5)$$

где $\varkappa_{NaCl}$ — удельная электрическая проводимость раствора NaCl, мкСм/см;

λ_{NaCl} — эквивалентная электрическая проводимость раствора NaCl, см²/Ом·г-экв;

C_{NaCl} — эквивалентная концентрация раствора NaCl, мкг-экв/кг.

Расчетная формула для определения поправки ΔS^{H_2O} (в мкг/кг) на химически чистую воду для солемера будет иметь вид

$$\Delta S^{H_2O} = \frac{1}{15} \frac{\varkappa_{100}^{H_2O} \cdot 58{,}4}{(\lambda_{0Na} + \lambda_{0Cl})\, 10^{-3}}, \quad (6)$$

где 58,4 — молекулярная масса NaCl;

15 — кратность упаривания пробы.

Подставляя в формулу (6) значения $\varkappa_{100}^{H_2O} = 0{,}8$ мкСм/см, $\lambda_{0Na} = 145{,}0$ и $\lambda_{0Cl} = 212{,}0$ (табл. 2), окончательно получим поправку к шкале солемера:

$$\Delta S = \frac{1}{15} \frac{0{,}8 \cdot 58{,}4}{(145{,}0 + 212{,}0)\, 10^{-3}} = 9 \text{ мкг/кг}.$$

Таблица 2

Предельная эквивалентная электрическая проводимость ионов Na^+ и Cl^- при различных температурах

Наименование показателя	Температура, °С		
	15	25	100
Предельная эквивалентная электрическая проводимость иона натрия λ_{0Na}, см²/Ом·г-экв	40,0	50,1	145,0
Предельная эквивалентная электрическая проводимость иона хлора λ_{0Cl}, см²/Ом·г-экв	61,4	76,3	212,0

Пример. Солемером, установленным на потоке питательной воды блока СКД, измерена величина условного солесодержания, равная 50 мкг/кг NaCl. С учетом вышеуказанной поправки действительное значение величины солесодержания равно 50—9=41 мкг/кг NaCl.

4. В процессе Н-катионирования пробы, содержащей раствор NaCl, предельная эквивалентная электрическая проводимость ее возрастает. Коэффициент возрастания предельной эквивалентной электрической проводимости ионов K определяется по формуле

$$K = \frac{\lambda_{0H} + \lambda_{0Cl}}{\lambda_{0Na} + \lambda_{0Cl}} = \frac{349{,}8 + 76{,}3}{50{,}1 + 76{,}3} = 3{,}4. \quad (7)$$

Указанный коэффициент K является переводным коэффициентом от удельной электрической проводимости Н-катионированной пробы $\varkappa_{25}^{H}$ к удельной электрической проводимости некатионированной пробы:

$$\varkappa_{25}^{H} = 3{,}4\varkappa_{25}.$$

Подставляя в формулу (5) значение $\varkappa_{NaCl} = 1{,}0$ мкСм/см, можно найти, что величина удельной электрической проводимости пробы без Н-катионирования при температуре 25°С, равная 1,0 мкСм/см, соответствует величине солесодержания:

$$C' = \frac{1 \cdot 58{,}4}{126{,}4 \cdot 10^{-3}} = 470 \text{ мкг/кг},$$

где 58,4 — молекулярная масса NaCl;

126,4 — предельная эквивалентная электрическая проводимость ионов Na^+ и Cl^-, $см^2$/Ом-г-экв.

Величина удельной электрической проводимости пробы после Н-катионирования, равная 1,0 мкСм/см, с учетом формулы (7) соответствует концентрации NaCl:

$$C'' = \frac{470}{3{,}4} = 138 \text{ мкг/кг}.$$

5. Для питательной воды блоков СКД «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей» (ПТЭ) нормируется величина удельной электропроводимости Н-катионированной пробы $\varkappa_{25}^{H} = 0{,}3$ мкСм/см.

Исходя из изложенного, с учетом внесения поправки на электрическую проводимость химически чистой воды из формулы (3), имеем норматив по величине условного солесодержания:

$$(0{,}3 — 0{,}055)\,138 \approx 34 \text{ мкг/кг NaCl}.$$

Солемер с учетом поправки на электрическую проводимость химически чистой воды при этом покажет величину солесодержания:

$$34 + 9 = 43 \text{ мкг/кг NaCl}.$$

6. Перевод величины удельной электрической проводимости, измеренной с помощью кондуктометра типа АК-310 с предвключенным Н-катионитовым фильтром и наличием температурной компенсации, в величину солесодержания по солемеру следует осуществлять исходя из соотношения величин $\varkappa$ и S:

$$(\varkappa_{25}^{H} - 0{,}055)\,138 = S - 9, \qquad (8)$$

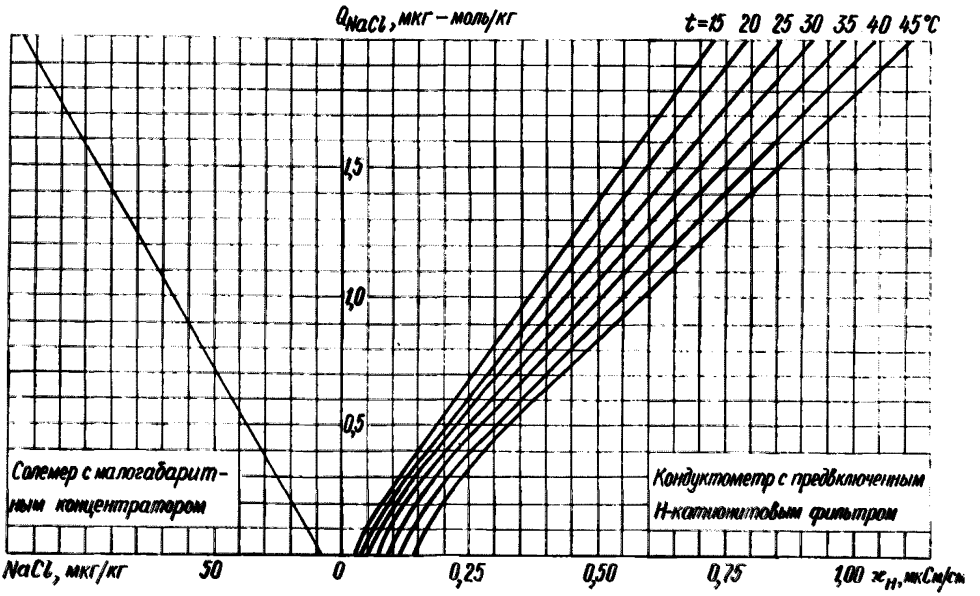
где $\varkappa_{25}^{H}$ — величина удельной электрической проводимости пробы по данным кондуктометра с предвключенным Н-катионитовым фильтром при температуре пробы 25°С, мкСм/см;

S — величина условного солесодержания воды по данным солемера с малогабаритным концентратором, мкг/кг.

7. Из выражения (8) величину условного солесодержания по солемеру можно определить, зная величину удельной электрической проводимости по кондуктометру с предвключенным Н-катионитовым фильтром при температуре пробы 25°С:

$$S = (\varkappa_{25}^{H} - 0{,}055)\,138 + 9 \text{ мкг/кг}. \qquad (9)$$

Перевод показаний солемеров в показания кондуктометра с предвключенным Н-катионитовым фильтром



Черт. 2

Если величина удельной электрической проводимости Н-катионированной пробы была определена в диапазоне температур от 25 до 40°С, например кондуктометром типа «Кэмбридж», ее следует привести к температуре 25°С по формуле (1), приняв $\alpha_t = 0{,}015$ для фильтра, регенерируемого соляной кислотой.

Пример. По данным анализа, проведенного кондуктометром с Н-катионитовым фильтром, но без температурной компенсации (прибор типа «Кэмбридж»), при температуре $t = 35$°С величина удельной электрической проводимости оказалась равной $\varkappa_{35} = 0{,}32$ мкСм/см. По формуле (1) при $\alpha_t = 0{,}015$ находим ее значение, приведенное к температуре 25°С и равное $\varkappa = 0{,}28$ мкСм/см. Подставляя это значение в формулу (9), находим величину условного солесодержания, которая будет измерена солемером:

$$S = (0{,}28 - 0{,}055)\,138 + 9 = 40 \text{ мкг/кг}.$$

Пример. По показаниям солемера, установленного на потоке воды за БОУ, величина солесодержания равна 20 мкг/кг. Исходя из формулы (8) находим соответствующую величину удельной электрической проводимости пробы по кон-

дуктометру с предвключенным Н-катионитовым фильтром при температуре воды 25°С:

$$x_{25}^{H} = \frac{20 - 9}{138} + 0{,}055 = 0{,}135 \text{ мкСм/см}.$$

8. Сопоставление величины солесодержания по солемеру и величины удельной электрической проводимости по кондуктометру с предвключенным Н-катионитовым фильтром может также осуществляться по номограмме, приведенной на черт. 2, на которой по оси абсцисс нанесены величины солесодержания и удельной электрической проводимости, измеренные соответственно солемером и кондуктометром, а на оси ординат — моляльная концентрация NaCl в анализируемой пробе.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Рекомендуемое

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

Анализируемый показатель	Кратность концентрирования пробы	Способ предварительного концентрирования пробы	Метод анализа
Кремнекислота	15	Концентратор солемера	Молибдатный
Жесткость	15	То же	Трилонометрический визуально-колориметрический
Натрий	15	»	Пламяфотометрический
pH	—		Потенциометрический (pH-метр)
Водород	—		Хроматографический (РТМ 24.030.35—74)
Железо	5	Термоконцентрирование в лаборатории	Сульфосалициловый, ортофенантролиновый
Медь	40	Экстрагирование диэтилдитиокарбамата меди хлороформом	Диэтилдитиокарбанатный
	5	Термоконцентрирование	Купризоновый
Аммиак	—	—	С реактивом Несслера
Гидразин	—	—	Парадиметилбензальдегидный
Кислород	—	—	Иодометрический по Винклеру. Визуально-колориметрический по ГИПХу
Окисляемость	10	Термоконцентрирование	Бихроматный

ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ ДАНЫ ССЫЛКИ В ТЕКСТЕ РТМ 108.030.12—82

Обозначение документа	Наименование документа	Номер пункта РТМ
ГОСТ 3619—76	Котлы паровые и стационарные. Типы, основные параметры	Вводная часть
ГОСТ 5632—72	Стали высоколегированные и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки и технические требования	1.6
ГОСТ 23172—78	Котлы стационарные. Термины и определения	Вводная часть
ОСТ 108.030.128—78	Котельно-вспомогательное оборудование. Термины и определения	Вводная часть
РТМ 24.030.35—74	Организация комбинированного автоматического и аналитического контроля водного режима энергоблоков СКД	1,10, приложение 2
РТМ 108.030.125—78	Парогенераторы высоконапорные ПГУ. Организация водно-химического режима	1,5; 1.6
	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей. (Утверждены Министерством энергетики и электрификации СССР)	Приложение 1
	Инструкция по эксплуатационному анализу воды и пара на тепловых электростанциях. (Утверждена главным инженером Главтехуправления по эксплуатации энергосистем)	1.11
ТУ 108.40.019—82	Солемеры кондуктометрические типа СКПВ, СКПП, СККТ	1.4

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ РТМ 108.030.12—82

Изм.	Номера листов (страниц)				Номер документа	Подпись	Дата	Срок введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных				

Редактор *Н. М. Чернецова.*

Технический редактор *Н. П. Белянина.* Корректор *Л. А. Крупнова.*

Сдано в набор 24.02.83. Подписано к печ. 24.06.83. Формат бум. $60\times90^{1}/_{16}$.
Объем 1 печ. л. Тираж 1000. Заказ 201. Цена 20 коп.

Редакционно-издательский отдел НПО ЦКТИ.
194021, Ленинград, Политехническая ул., д. 24.

ОПЕЧАТКИ

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Стр. 4, строка 9 сверху	подаваемых	подаваемом
Стр. 5, пример: строка 3 сверху	$\varkappa = 0{,}32$	$\varkappa = 0{,}82$
формула	$\varkappa_{25} = \frac{0{,}32}{1+0{,}02(35-25)} = 0{,}27$ мкСм/см	$\varkappa_{25} = \frac{0{,}82}{1+0{,}02(35-25)} = 0{,}68$ мкСм/см
Стр. 12, графа таблицы «Метод анализа»	диэтилдитио-карбанатный	диэтилдитио-карбаматный

gost.e-ecolog.ru

РТМ 108.030.12—82. Котлы паровые стационарные сверхкритического давления. Нормы качества питательной воды и пара.