

**В. Н. Щербakov, Г. А. Власков** (Ростов-на-Дону, ДГТУ, РГСУ).  
**Иновационные электрофизические методы оперативного контроля качества вод типа конденсата на ТЭС.**

Надежность и экономичность работы теплосилового оборудования современных ТЭС в значительной степени зависит от содержания примесей в воде и паре [1]. Системы химико-технологического мониторинга ВХР, появившиеся в последние годы на многих ТЭС и АЭС, позволяют значительно повысить надежность поддержания нормируемых показателей в рекомендуемых пределах. Они базируются на программном обеспечении, использующем математические модели.

Новый оперативный метод контроля качества вод типа конденсата, разработанный в Ивановском государственном энергетическом университете Б. М. Лариным с сотрудниками [2], позволяет на основании результатов измерения рН, температуры и удельной электропроводности  $\chi$  проб до и после Н-катионитного фильтра непрерывно получать информацию о концентрации примесей в виде ионов  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{HCO}_3^-$  и свободной углекислоты. Для этого авторы [2] использовали уравнения электронейтральности, электрической проводимости, баланса углекислоты до и после Н-колонки, диссоциации углекислоты по первой ступени. Метод связан с необходимостью отбора, доставки и подготовки проб, что приводит к значительному запаздыванию информации о контролируемых параметрах.

Нами разработаны метод и устройство контроля, позволяющие снизить инерционность процесса измерения в сотни раз по сравнению с методами, основанными на отборе проб. Информацию о концентрации ионогенных примесей, характерных для нейтрального ВХР без дозировки аммиака, мы получаем на основании результатов измерения  $\chi$  конденсата пара при различных температурах кондуктометрическим датчиком с охлаждаемым капилляром [3], размещенном в контролируемом паре. При этом мы используем полученные ранее нами и другими авторами экспериментальные данные о константах диссоциации  $K_d$  и предельной эквивалентной электропроводности  $\lambda_0$  для  $\text{NaCl}$  и угольной кислоты. Для угольной кислоты нами получены формулы, описывающие изменение  $K_d$  и  $\lambda_0$  в зависимости от температуры  $T$  по шкале Кельвина с наибольшей погрешностью 0,65 и 1,06% соответственно в диапазоне изменения  $T$  от 373,15 до 593,15 K :

$$pK_d = 2,4976200 \cdot 10^{-5} \cdot T^2 - 0,0139091 \cdot T + 8,1675231,$$
$$\lambda_0 = 2,960 \cdot 10^{-5} \cdot T^3 - 0,054 \cdot T^2 + 33,156 \cdot T - 5557,360,$$

где  $pK_d = -\lg K_d$ .

Информация о концентрации примесей на ТЭС, полученная на основе этих двух методов для одних и тех же объектов, послужит основой для создания новой единой системы мониторинга, обеспечивающей повышение достоверности определения контролируемых параметров и снижение инерционности процесса измерения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Воронов В. Н., Петрова Т. И.* Водно-химические режимы ТЭС и АЭС. М.: Издательский дом МЭИ, 2009, 238 с.
2. *Ларин Б. М., Бушугев Е. Н.* Основы математического моделирования химико-технологических процессов обработки теплоносителя на ТЭС и АЭС. М.: Издательский дом МЭИ, 2009, 310 с.
3. *Щербатов В. Н.* Совершенствование кондуктометрического контроля качества конденсата пара при термической очистке вод. — Вестник ДГТУ, 2013, № 3–4 (72–73), с. 117–123.