УДК 621.039.4

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ОБУЧАЮЩИЙ СТЕНД КАФЕДРЫ АСУТП НИУ МЭИ, ОСНАЩЕННЫЙ ПРИБОРАМИ ХИМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ТЭС И АЭС

А.В. АНДРЮШИН, С.В. КИЕТ, Е.И МЕРЗЛИКИНА., И.С. НИКИТИНА

Научно-исследовательский университет «Московский энергетический институт»
Красноказарменная,14, Москва, 111250, Россия

Поступила в редакцию 30 января 2015

В настоящее время большое внимание в энергетике уделяется надежности и безопасности основного и вспомогательного оборудования электростанций, бесперебойному снабжению потребителей электроэнергией, что невозможно без комплексного подхода к автоматизации энергетического производства. На все вышеуказанное влияет качество воды и пара (т.е. степень загрязнения теплоносителя), которое необходимо контролировать в режиме реального времени. Это, в свою очередь, обусловливает широкое внедрение автоматических систем химико-технологического мониторинга водно-химического режима (СХТМ ВХР) и оснащение энергоблоков ТЭС приборами автоматического химического контроля. Кроме того, сейчас очень актуальна проблема химических измерений состава водного теплоносителя для исключения так называемого человеческого фактора, так как до сих пор ряд измерений выполняется с помощью лабораторных приборов [1, 2], а результаты их вводятся вручную [1], что может стать причиной ошибок и неисправностей оборудования.

Приборы химического контроля качества различного типа вод в промышленности и особенно в энергетике на тепловых станциях становятся неотъемлемыми элементами оборудования. На ТЭС использование приборов автоматического химического контроля (АХК) регламентируется нормативными документами [2].

Сейчас в энергетике используются кислородомеры, водородомеры, Na-меры, pH-метры, кондуктометры [3], представляющие собой сложные устройства, оснащенные, первичными датчиками, вторичными приборами и микропроцессорными блоками обработки измерительной информации, позволяющими, в том числе, преобразовывать полученную информацию в цифровой вид. Это позволяет обеспечивать двустороннюю связь с автоматизированным рабочим местом (АРМ) оператора. Программное обеспечение АРМ позволяет архивировать информацию, выполнять диагностику средств измерения с целью выяснения достоверности полученной информации, выводить информацию в удобной форме на операторский интерфейс. Для обслуживания современных приборов автоматического химического контроля требуется специально подготовленный персонал, что особенно актуально в настоящее время, когда уровень сложности контольно-измерительных приборов (КИП) на энергетическом производстве постоянно возрастает.

На кафедре АСУТП НИУ МЭИ ведется подготовка специалистов в области КИП и автоматики, проводится переподготовка специалистов в рамках повышения квалификации. Для этих целей на кафедре создан учебно-экспериментальный стенд, оборудованный приборами химического контроля водного теплоносителя, используемыми на тепловых и атомных электрических станциях.

Стенд оснащен приборами нового поколения «Лидер» российского производителя ООО «НПП Техноприбор», а именно, устройством подготовки пробы (УПП); системой «ЛИДЕР» с каналами pH, натрия и кислорода, системой «ЛИДЕР» с измерением электропроводимости и

pH; системой «ЛИДЕР» с каналом общего органического углерода (ООУ) и системой «ЛИДЕР» с каналом общей жесткости. На стенде можно ознакомиться с устройством и работой данных приборов химического контроля, особенностями их обслуживания, изучить методику калибровки и поверки приборов. Общий вид стенда приведен на рис. 1.

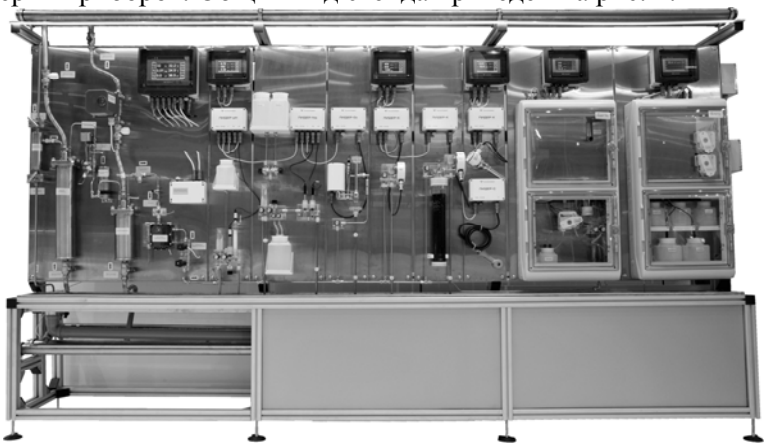

Рис. 1. Общий вид учебно-экспериментального стенда химического контроля

На стенде установлено устройство подготовки проб (УПП) модульной конструкции, выполняющее функции стабилизации и контроля температуры, давления и расхода пробы. УПП оснащено механическим фильтром и энергонезависимым отсечным клапаном, срабатывающим при повышении температуры пробы. Все приборы и УПП расположены на специальной панели, удобны в обслуживании, позволяют непрерывно наблюдать за процессом измерения.

С помощью данного стенда можно проследить, как происходит передача информации от первичного датчика прибора АХК на преобразователь и вторичный прибор и далее на верхний уровень, т.е., в систему СХТМ ВХР на ТЭС. Далее полученные данные передаются на контроллер, связанный с АРМ оператора, на котором организуется обработка, отображение и архивирование информации с помощью SCADA-системы. Структурная схема данной системы, реализованной на стенде, приведена на рис. 2.

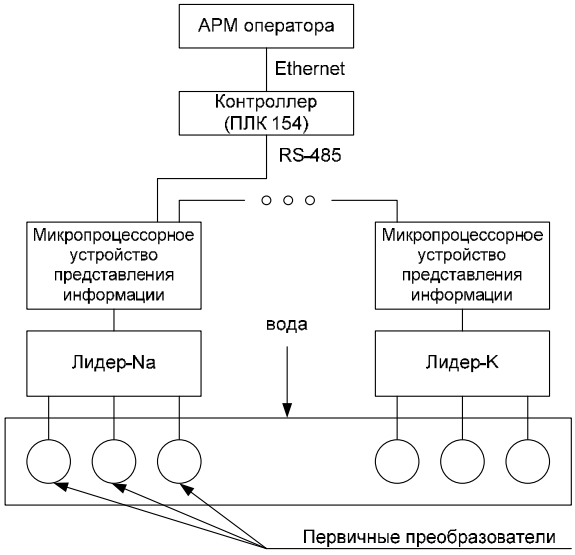

Рис. 2. Подключение к компьютеру

АРМ оператора (компьютер) соединен с контроллером (в данном случае – с программируемым контроллером ПЛК 154) через интерфейс Ethernet. Далее к контроллеру через интерфейс RS-485 последовательно подключены находящиеся на стенде микропроцессорные устройства представления информации, к которым, в свою очередь,

подключены вторичные приборы установленных на стенде устройств химического контроля. С АРМ оператора возможна обратная связь с установленными на стенде приборами.

На учебно-экспериментальном стенде проводится серия лабораторных работ, с помощью которых можно изучить кондуктометрический, потенциометрический, колориметрический, амперометрический методы контроля, устройство первичных датчиков приборов АХК, их поверку и калибровку. Планируется проведение на стенде лабораторных работ по созданию интерфейса АРМ оператора и организации вывода информации в систему верхнего уровня. Кроме того, имеется возможность выполнения учебных научно-исследовательских, курсовых и дипломных работ.

Сейчас очень актуальна проблема обучения и переобучения сотрудников без отрыва от производства, поэтому в настоящее время решается задача организации работы данного стенда в режиме «удаленного доступа» с возможностью выполнения лабораторных работ на реальном оборудовании с использованием приборов химического контроля. Система «удаленного доступа» позволит расширить возможности использования стенда кафедры АСУТП. В частности, позволит большему количеству специалистов, обслуживающих системы АХК, пройти дистанционное обучение и познакомиться с особенностями работы первичных датчиков и вторичных приборов АХК нового поколения.

В целом, данный стенд значительно расширяет возможности подготовки специалистов кафедрой АСУТП по рассмотренному направлению, особенно в рамках повышения квалификации специалистов без отрыва от производства и обучения студентов заочного отделения.

Литература

1. *Воронов В.Н., Готовцев П.М., Сметанин Д.С.* // Теплоэнергетика. 2007. №7. С. 2–5.
2. РД 153-34.1-37.532.4-2001. Общие технические требования к системам химико-технологического мониторинга водно-химических режимов тепловых электростанций (ОТТ СХТМ ВХР ТЭС). М.: РАО «ЕЭС России», 2001.
3. *Иванова Г.М., Кузнецов Н.Д., Чистяков В.С.* Теплотехнические измерения и приборы. М., 2005.