

Л.В. ОВЕЧКИН, Ш.И. ХАКИМОВ (ОАО “Факел”)

## Автоматизированная система управления водоснабжением стеклотарного предприятия

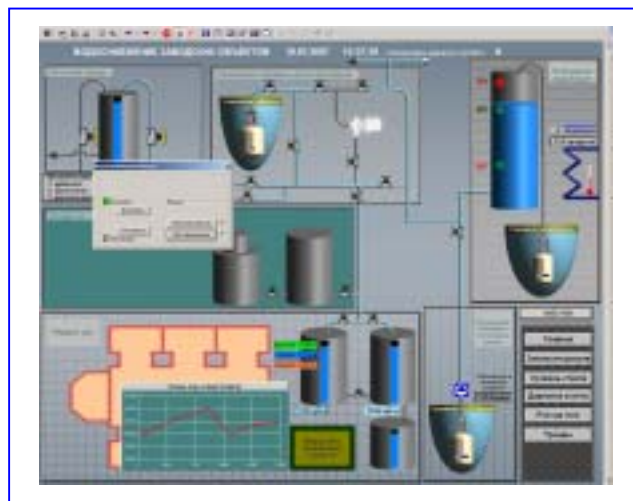
*Рассматривается пример построения автоматизированной системы гарантированного водоснабжения предприятия. Особенностью системы является преодоление затруднений, связанных с территориальной разбросанностью и удаленностью узлов управления.*

*The paper presents a case study of an automated system for guaranteed water-supply of an industrial plant. The system's featured property is the overcoming of the difficulties related with geographical distribution and the remoteness of control points.*

Для обеспечения непрерывного и качественного получения изделий на стеклотарном производстве наряду с основной технологической цепочкой не последнюю роль играют вспомогательные системы. К вспомогательным системам относятся, например, комплексы получения сжатого воздуха, вакуума и др. Одной из таких ответственных систем обеспечения стабильности работы стеклотарных цехов является бесперебойное снабжение водой (рисунок). Вода используется в контурах охлаждения оборудования, а также является рабочей средой некоторых механизмов и агрегатов. Водоснабжающая система выполняет и такие утилитарные задачи, как обеспечение бытовых нужд и пожарная безопасность предприятия. Существенным потребителем воды являются теплогенерирующие установки, обеспечивающие потребности в тепле и горячей воде.

Особенности построения системы водоснабжения заключаются в территориальной разбросанности водозаборных точек, накопительных и резервных емкостей и мест водоразбора. Территориальная распределенность создает определенные трудности обслуживающему персоналу для своевременного вмешательства и координации работы оборудования, перенаправлении потоков воды. К осложняющим факторам относятся также суточный и сезонный характер водопотребления. Проверенным решением таких проблем является объединение всех компонентов водоснабжения в автоматизированную систему управления и контроля.

В нашем случае АСУ водоснабжением предприятия реализована как на отечественных, так и импортных программных и технических средствах. Топология автоматизированной системы представляет собой звезду. В качестве центрального управляющего устройства системы принят контроллер CPU686E фирмы Fastwel [1], работающий под операционной системой FDOS 6.22. Сбор информации с датчиков и выдача команд исполнительным механизмам выполнена на модулях удаленного ввода/вывода серии I-7000 фирмы ICP DAS [2]. Связь между контроллером и модулями I-7000 построена по радиоканалам и проводной витой паре. В основе проводного интерфейса лежит широко распространенная версия формата RS-485. Радиоканала-



лы реализованы на модемах “Гамма-433” фирмы “Радиосистемы” (г. Ижевск) [3], работающих в частотном диапазоне 433 МГц, не требующих регистрации в органах электросвязи. Особенностью радиомодемов является то, что они позволяют в случаях необходимости увеличить радиус действия системы управления путем ретрансляции команд центрального пульта по цепочке модемов, находящихся в зоне радиовидимости каждого из них. Для обеспечения надежного функционирования управляющего контроллера предусмотрен источник бесперебойного питания с фактической автономностью до 2 часов.

Программная часть управляющего контроллера написана в среде Ultralogik32 фирмы “Центрконтрольавтоматика” [4] на языке функциональных блоков. В Ultralogik32 нет встроенной поддержки модулей серии I-7000, но имеется OEM-библиотека с шаблонами программного кода для модулей серии ADAM, которые несложным образом адаптировались под серию I-7000. Обмен контроллера с модулями I-7000 ведется по протоколу ASCII.

В качестве датчиков уровней воды в одних случаях использованы дискретные датчики с электродами верхнего, нижнего и аварийного уровней, в других – датчики избыточного давления Siemens с токовым выходом 4-20 мА. Температурные характеристики снимаются термомпарами типа ТХА.

В качестве исполнительных устройств используются глубинные и центробежные насосы, подключаемые через электромагнитные пускатели и частотно-регулируемые преобразователи фирмы Omron специальной серии E7 для насосов и вентиляторов. Для отсечки потоков воды применены электроклапаны. Электрические обогреватели помещений запитываются через электромагнитные пускатели.

Верхний уровень реализован на программном пакете MasterSCADA версии 2.2 фирмы “ИнСАТ” (г. Москва) [5]. SCADA-система установлена на промышленном компьютере на базе отказоустойчивых 19” шасси IPC-510SYS2-4 фирмы Advantech с процессорами Celeron 1.6 ГГц, ОЗУ 512 Мбайт [6]. С контроллером SCADA-система связана через OPC-сервер PLCNet(tm) фирмы Fastwel по протоколу Ethernet. Возможности данной SCADA-системы перекрывают все потребности

по информационному и управляющему обеспечению АСУ водоснабжения. Мнемосхемы объектов визуализированы встроенными средствами. Мнемосхемы отображают текущее состояние объектов, оборудования (рабочее, предаварийное и аварийное), объем и высоту столба воды в емкостях. Оперативный персонал с помощью визуализированных блоков управления имеет возможность переводить оборудование как в автоматический, так и дистанционный режим управления, задавать уставки необходимых уровней воды в емкостях, переводить оборудование на функционирование в соответствии с сезоном, задавать желаемую температуру в помещениях объектов и др.

MasterSCADA ведет круглосуточный архив уровней и объемов воды в емкостях, отображает температурные режимы, фиксирует включения и выключения исполнительных устройств. С помощью встроенных средств SCADA-системы персонал просматривает необходимые параметры в графическом и табличном виде на любом временном интервале и глубине. Также имеется возможность узнать о произошедших авариях, сообщениях оператору и предпринятых персоналом действиях. Параллельно информация о параметрах, кроме сохранения во внутреннем архиве SCADA-системы, поступает на сервер и записывается в SQL-базе, построенной на MS SQL Server 2005 Express (бесплатный продукт компании Microsoft). Наличие требования имени и пароля для регистрации и входа в систему верхнего уровня MasterSCADA позволяет ранжировать пользователей по уровням доступа к информационным и функциональным компонентам системы. С любого компьютера внутри предприятия по сети Intranet с помощью web-сервиса, основанном на web-сервере Apache v.2.0.59 [7] (также является бесплат-

<sup>1</sup> ОАО «Факел» – одно из старейших стекольных предприятий России – производит стеклотару для ликероводочных заводов из бесцветного стекла.

ным продуктом), под своим именем и паролем можно получить различный уровень доступа к данным на сервере, визуализировать данные на дисплее компьютера и/или распечатать на сетевом принтере.

Несмотря на богатые возможности, предоставляемые MasterSCADA персоналу, все же основная нагрузка по управлению АСУ водоснабжением лежит на контроллере CPU686E. Алгоритм программного кода контроллера построен таким образом, чтобы обеспечить гибкое и надежное управление гарантированным водоснабжением. В программе, например, предусмотрено, что в случае, если работающий насос не способен обеспечить текущий расход воды, то происходит подключение резервной скважины.

Первоначальные затраты на создание АСУ водоснабжением компенсировались и перекрылись непрерывным круглосуточным и высокостабильным водоснабжением технологических, производственных и бытовых нужд. Достоинством принятой структуры АСУ является легкая масштабируемость, позволяющая наращивать функциональность системы за счет подключения новых узлов в системе водоснабжения<sup>1</sup>.

*Леонид Васильевич Овечкин – инженер отдела  
“Контрольно-измерительные приборы и автоматика”,  
Шамиль Ильдусович Хакимов – инженер-программист  
отдела “Контрольно-измерительные приборы и  
автоматика” ОАО “Факел” (Удмуртия).  
Телефон (34134) 6-11-73. Факс (34134) 6-12-86.  
E-mail: fakel\_kip@inbox.ru*

#### Список литературы

1. <http://www.fastwel.ru/products/356046/micropc>
2. [http://www.icpdas.com/products/Remote\\_IO/i-7000/i-7000\\_introduction.htm](http://www.icpdas.com/products/Remote_IO/i-7000/i-7000_introduction.htm)
3. <http://www.radiosystems.ru>
4. <http://www.ultronic.ru>
5. <http://www.insat.ru/products/?category=9>
6. <http://www.prosoft.ru/products/brands/advantech>
7. <http://www.apache.com>