

УДК 621.395

**Е. Н. Павленко**

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОДПИТКИ СЕТИ ТЭЦ**

*Рассмотрена автоматизированная система управления подпиткой теплосети тепловой электроцентрали. Разработана математическая модель объекта управления, программное обеспечение.*

*Очистка; вода.*

**E. N. Pavlenko**

**AUTOMATION OF NETWORK TES SIGNUP**

*CAS of management the signup of the heating system of thermal electric centers is considered. The mathematical model of management object, software, is developed.*

*Cleaning; water.*

Автоматизация технологических процессов, как один из основных факторов повышения производительности предприятий, с появлением персональных ЭВМ, специализированного программного обеспечения, SCADA-технологий (System Control And Data Acquisition – диспетчерское управление и сбор данных), более совершенных средств связи в своей эволюции вышла на новый виток развития и применения в существующих энергетических системах. Работу диспетчерской вертикали обеспечивают давно уже известные телемеханические системы [1], а также сопрягаемые с ними более совершенные системы автоматизированного управления [2], в основе функционирования которых заложены SCADA-технологии [3], [4]. Задачи управления объектами тепловых энергетических центральных (ТЭЦ) в настоящее время эффективно решают с применением средств вычислительной техники, прикладного программного обеспечения, агрегатных систем автоматизации [5]. Надежное и экономичное функционирование ТЭЦ во многом зависит от управления водно-химическим режимом. При управлении технологическими процессами решаются задачи сбора и обработки данных датчиков информации, контроля состояния оборудования и управления выходными параметрами. АСУ участком подпитки тепловой сети (УПТС) является комплексной системой, охватывающей все элементы технологической схемы подготовки химически очищенной воды для подпитки теплосети.

Целью создания АСУ УПТС является:

- сокращение доли ручных операций при реализации технологического процесса умягчения питьевой воды в УПТС;
- повышение надежности работы УПТС за счет уменьшения вероятности ошибочных действий персонала;
- повышение экономичности и надежности работы УПТС за счет автоматически контролируемого соблюдения технологических режимов;
- автоматизация технологических режимов работы УПТС за счет анализа автоматически пополняемого архива отработанных режимов.

Схема процесса подготовки химически очищенной воды для подпитки теплосети ТЭЦ приведена на рис. 1.

АСУ УПТС реализована в виде многоуровневой, многофункциональной автоматизированной системы управления с распределенным вводом/выводом

информационных и управляющих сигналов. АСУ УПТС функционирует в двух режимах: дистанционном и автоматическом.

В дистанционном режиме оператор-технолог со своего АРМ может выполнять переключение запорной арматуры, открывать и закрывать регулирующие клапаны, осуществлять пуск и останов насосов.

В автоматическом режиме полное ведение технологических режимов осуществляет АСУ УПТС. Основным режимом работы технологического оборудования является фильтрация. Регулирование производительности блока фильтров осуществляется с помощью регулирующего клапана на входе блока.

Кинематика химической очистки воды, как и многих других химических реакций, может быть описана математической моделью. Рассмотрим изотермический химический реактор, структурная схема которого приведена на рис. 2 [6].

Изотермический химический реактор будем рассматривать как обобщающее устройство, функционирование которого соответствует функционированию декаборнизаторов, баков химически очищенной воды, баков нейтрализации участка подпитки тепловой сети.

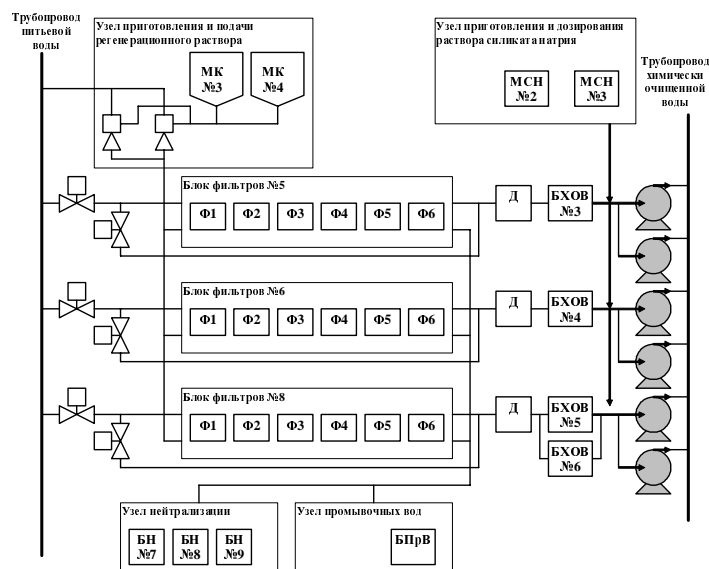


Рис. 1. Схема процесса подготовки химически очищенной воды:

МК – мерник кислоты; А – фильтр; Д – декаборнизатор; БХОВ – бак химически очищенной воды; МСН – мешалка силиката натрия; БН – бак нейтрализации; БПРВ – бак промывочных вод

Разработана математическая модель объекта управления.

В изотермическом химическом реакторе с перемешиванием реагентов происходит необратимая реакция  $A+B \rightarrow D$ , где  $A, B$  – исходные реагенты,  $D$  – полученный продукт химической реакции. Скорость протекания химической реакции существенно зависит от концентрации реагентов в реакторе. Рассмотрим динамику химической реакции.

Так как математическая модель реактора известна и идентифицируема, то определяются параметры оптимального закона управления. Для реализации ре-

гулятора является целесообразным применить микроконтроллер (МК), который является наиболее эффективным устройством для данной задачи.

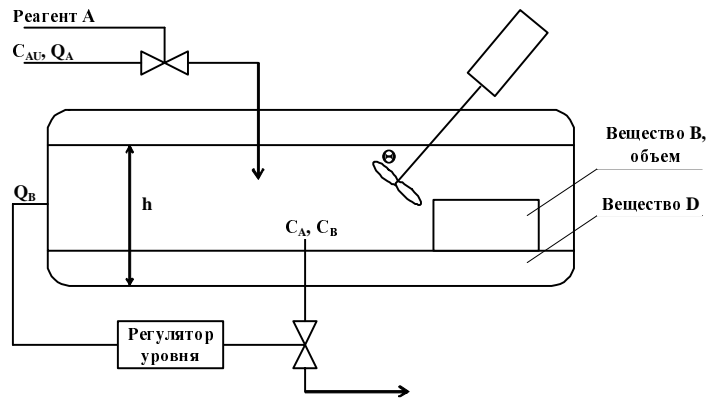


Рис. 2. Структурная схема изотермического химического реактора

Для обработки информации в МК сигналы от аналоговых датчиков (емкостных, резистивных, индукционных и др.) должны быть предварительно оцифрованы, а после обработки превращены в аналоговый сигнал управления. Для этих целей необходимо использовать аналого-цифровой преобразователь (АЦП), выбор которого производится с учетом требуемой точности к системе управления. Для последовательной подачи на АЦП сигналов от датчиков необходимо использовать коммутатор, а для усиления полученного сигнала управления – усилитель. В случае использования цифровых датчиков (например, фотоимпульсных) АЦП не нужен, что упрощает реализацию и увеличивает быстродействие схемы.

Структурная схема микроконтроллерной системы управления приведена на рис. 3.

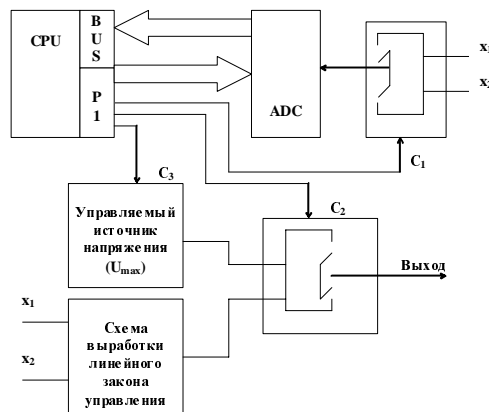


Рис. 3. Структурная схема микроконтроллерной системы управления

В состав микроконтроллерной системы управления входит контроллер, АЦП, коммутаторы, операционные усилители, разъемы.

Назначение составляющих микроконтроллерной системы управления следующее. Контроллер обеспечивает управление элементами системы управления, ведение вычислительных процедур согласно записанному в ПЗУ программному

обеспечению. АЦП обеспечивает преобразование аналогового сигнала датчика в 8-разрядный двоичный код. Коммутаторы обеспечивают процедуру выбора сигнала, подаваемого на АЦП, процесс выбора знака  $\pm U_{max}$ , – альтернативу в выборе линии выхода. На основе операционных усилителей реализована схема выбора знака параметра  $U_{max}$ . Разъем предназначен для соединения микроконтроллерной системы управления с внешними устройствами (источниками питания и т.п.).

Разработано соответствующее программное обеспечение.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Ильин В.А.* Телеуправление и телеизмерение. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоиздат, 1982. – 560 с.
2. *Решетов А., Лопаткин Б., Елов А.* Универсальный программно-технический комплекс для АСУ ТП химводоподготовки//Современные технологии автоматизации: Изд-во «СТА-ПРЕСС». – №4. – 2001. – С. 60 – 68.
3. *Анзимиров Л.В.* Интегрированная SCADA и Softlogic система Trace Mode 5 в 2002 г.//Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – М.: Изд-во «Научтехлитиздат». – 2002. – №1. – С. 7–15.
4. *Бунин В. И и др.* SCADA-системы: проблемы выбора//Современные технологии автоматизации. – М.: «ПРОСОФТ». – 1999. – №4. – С. 6 – 24.
5. *Плетников С.Б., Силуянов Д.С.* Автоматизация технологических процессов тепловых электростанций. – М.:Фирма «Испо-Сервис». 2001. – 156 с.
6. *Плетнев Г.П.* Автоматизированное управление объектами тепловых электростанций: Учебное пособие для вузов. – М.: Энергоиздат, 1981. – 368 с.

#### **Павленко Елена Николаевна**

Технологический институт федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» в г. Таганроге

E-mail: fin\_val\_iv@tsure.ru

347928, Таганрог, ГСП 17А, Некрасовский, 44. Тел: 88634-371-689

#### **Мартынов Вячеслав Викторович**

E-mail: fin\_val\_iv@tsure.ru

Тел: 88634-371-689

#### **Pavlenko Elena Nikolaevna**

Taganrog Institute of Technology - Federal State-Owned Educational Establishment of Higher Vocational Education "Southern Federal University"

E-mail: fin\_val\_iv@tsure.ru

44, Nekrasovsky, Taganrog, 347928. Phone: 88634-371-689

#### **Martinov Vajcheslav Viktorovich**

E-mail: fin\_val\_iv@tsure.ru

Tel: 88634-371-689