

3. Водоподготовительные установки и водно-химический режим ТЭС. Условия создания. Нормы и требования. СТО 70238424.27.100.013-2009. М.: НП «ИНВЭЛ», 2009.
4. Методические указания по объему технологических измерений, сигнализации, автоматического регулирования на тепловых электростанциях. СО 34.35.101-2003. М.: ЦНТИ ОРГРЭС, 2004.
5. Основные требования к применению ионитов на водоподготовительных установках тепловых электростанций. Технологические рекомендации по диагностики их качества и выбору. СТО ВТИ 37.002-2005. М.: ОАО «ВТИ», 2006.

Научный руководитель: Т.С. Тайлашева, к.т.н., доцент, каф. ПГС и ПГУ, ЭНИН, ТПУ

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Д.С. Щеголихин

Томский Политехнический Университет, ЭНИН, каф. АТП

Крупнейшим потребителем топливно-энергетических ресурсов в стране являются системы теплоснабжения. На промышленных предприятиях для выпуска продукции надлежащего качества требуется соблюдение нормируемых параметров микроклимата, который зависит от правильности функционирования систем теплоснабжения.

Внедрение автоматизированных систем управления (АСУ) технологическими процессами в системы производства, транспортировки и потребления тепловой энергии позволяет получить быстрое повышение технического уровня эксплуатации систем теплоснабжения и уменьшение затрат на топливо. Так же АСУ систем теплоснабжения позволяет увеличить уровень комфорта и эффективности трудовой деятельности в зданиях и сооружениях промышленного и сельскохозяйственного производства [1].

Сегодня закон об энергосбережении дает потребителям возможность получения экономической выгоды. Это обусловлено оптимизацией потребления тепла за счет регулирования, а также тем, что потребитель заинтересован в том, чтобы иметь объективную информацию о количестве израсходованных энергоресурсов.

Реализовать обозначенные потребности потребителя позволяет автоматизированная система мониторинга и управления теплоснабжением.

Автоматизированная система мониторинга и управления теплоснабжением позволяет решать следующие задачи:

- 1) автоматическое поддержание заданных параметров теплоносителя в зависимости от температуры окружающей среды;
- 2) мониторинг состояния объекта в реальном масштабе времени, с целью определения соответствия текущих значений внутренних и внешних 8 параметров их оптимальным значениям (наименьшее теплоснабжение);
- 3) учет полученной и отпущенной тепловой энергии;
- 4) предоставление информации о потреблении энергоресурсов и выполнение договорных условий о режимах работы инженерных систем энергоснабжающей организации [2].

Автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУ ТП) представляет собой двухуровневую многофункциональную информационно-управляющую систему, работающую в режиме реального времени.

Первый уровень включает в себя:

- первичные измерительные преобразователи;
- задвижки с электроприводом;
- преобразователи частоты;
- узлы учета тепловой энергии.

Второй уровень включает в себя:

- программируемый логический контроллер «Control Logix 5000»;
- рабочее место оператора-технолога на базе рабочей станции

RockwellAutomation/AllenBradley «VersaView 1500».

Взаимодействие компонентов АСУ ТП осуществляется посредством, как стандартных токовых сигналов, так и средствами промышленных полевых сетей. В проекте использованы следующие варианты промышленных сетей:

- ControlNet. По данной сети осуществляется взаимодействие ПЧ, устройств плавного пуска, ПЛК и рабочей станции оператора-технолога. Используется коаксиальный кабель AESP Cat 5e BC5E-4SH.

- Modbus. По данной сети осуществляется взаимодействие программируемого логического контроллера с тепловычислителями типа СПТ 961.2, электроприводами клапанов «Auma» и «Belimo». Используется кабель «LappKabel» UnitronicBusLD.

- Ethernet. По данной сети осуществляется взаимодействие программируемого логического контроллера с системами верхнего уровня.

Структурная схема системы представлена на рисунке 1.

На базе контроллера решаются следующие задачи:

- сбор и первичная обработка информации;
- дистанционное управление;
- автоматическое регулирование;
- программно-логическое управление;
- формирование массива данных для передачи на верхний уровень.

Рабочая станция предназначена для решения следующих задач:

- оперативное отображение технологических параметров;
- хранение параметров в архиве для последующего анализа;
- ввод команд на запуск и останов агрегатов;
- формирование сводок и отчетных форм.

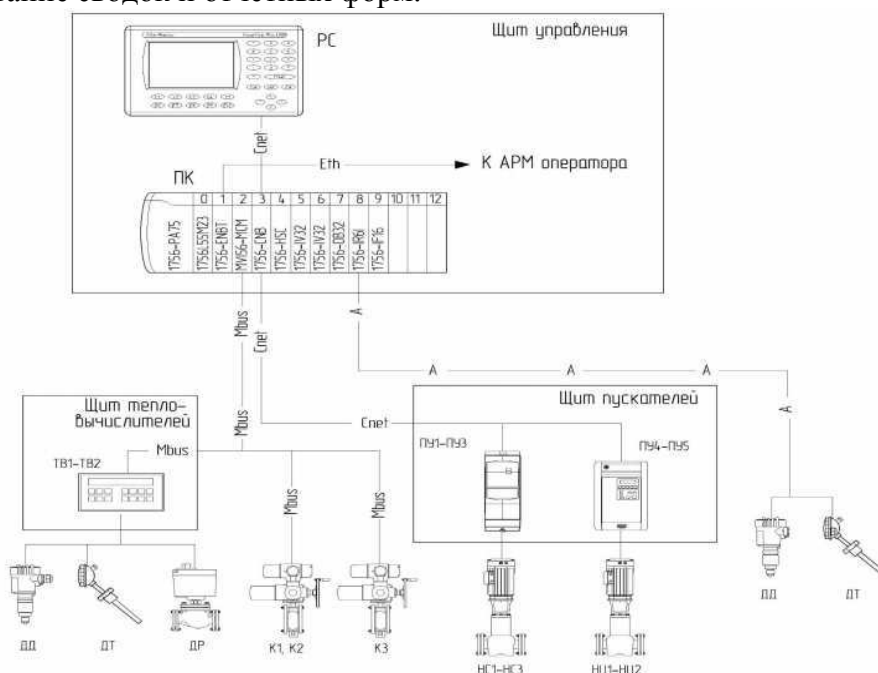


Рис. 1. Структурная схема контроля и регулирования количества тепловой энергии

Номенклатура первого уровня АСУ ТП:

- измерение температуры наружного воздуха выполняется термопреобразователем сопротивления типа ДТС125, фирмы «Овен»;
- измерение температуры воды выполняется преобразователями температуры типа CTR-6 производства «AplisenS» и преобразователями температуры типа TR10 производства «Endress+Hauser»;
- измерение давления выполняется датчиками типа PC-28, производства фирмы «AplisenS», преобразователями давления типа Cerabar M PMP41 и CerabarMPMP48 производства «Endress+Hauser»;
- измерение расхода теплоносителя выполняется с помощью электромагнитных расходомеров типа ПРЭМ, фирмы «Теплоком» и электромагнитных расходомеров типа Promag 50P, фирмы «Endress+Hauser»;
- воздействие на технологический процесс выполняется с помощью дисковых поворотных затворов «Hogfors» укомплектованных электроприводами AUMA NORM;
- управление электродвигателями сетевых насосов K1.1-K1.3 осуществляется устройствами плавного пуска типа «SMC Flex», производства фирмы Allen Bradley;
- управление электродвигателями насосов ГВС K2.1, K2.2 осуществляется преобразователями частоты «PowerFlex 700», производства Allen-Bradley [3]. Регулирование частоты вращения электродвигателей осуществляется выдачей задания на ПЧ «PowerFlex 700» от контроллера ControlLogix5000 по каналам промышленной сети ControlNet.

Второй уровень АСУ ТП представлен следующими программно-аппаратными компонентами:

- программируемый логический контроллер ControlLogix5000. Контроллер ориентирован на обработку общесистемных сигналов, связанных с положением пусковой и защитной аппаратуры, параметров теплоносителя, на обработку сигналов, поступающих по сетям Ethernet, Modbus и ControlNet, на управление и регулирование запорно-регулирующей арматурой.

Рабочее место оператора-технолога, представляет собой рабочую станцию, укомплектованную панелью типа «VersaView 1500W» с диагональю 15 дюймов и клавиатурой. Рабочая станция расположена на передней панели щита управления ЩУ [4].

Электропитание рабочей станции и контроллера осуществляется от источника бесперебойного питания типа PW9130-2500.

Прикладное программное обеспечение (ПО) реализовано на базе программных пакетов RSLogix5000 и SCADA RSView32 фирмы Rockwell Automation на языках StructureText (ST) и LadderDiagram (LD).

RSView32 является SCADA системой и предназначена для создания человеко-машинного интерфейса, необходимого для мониторинга и управления технологическими процессами. Мнемосхема главного экрана управления представлена на рисунке 2.

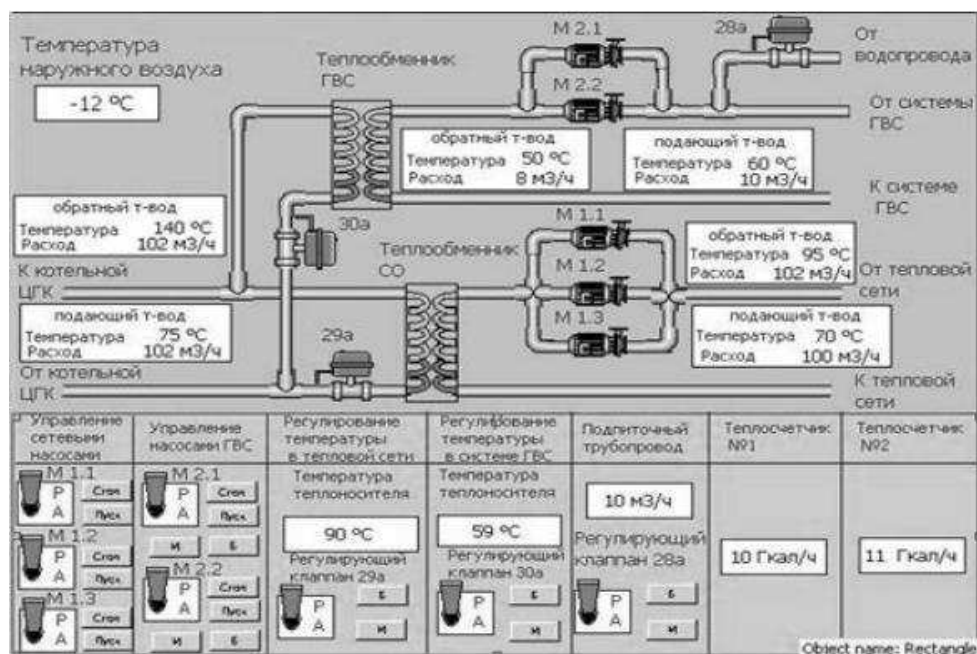


Рис.2. Мнемосхема главного экрана управления

В результате проделанной работы была разработана система автоматизированного контроля и регулирования количества тепловой энергии на ПНС-2, поселка Айхал Республика Саха.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Чистович С.А., Аверьянов В.К., Темпель Ю.Я. Автоматизированные системы теплоснабжения и отопления. СПб.: Стройиздат, 1987. 248 с.
2. Соколов С.Я. Теплофикация и тепловые сети. М.: Издательский дом МЭИ, 2011. 472 с.
3. Каталог продукции ОАО «Allen-Bradley (Rockwell Automation)». М.: Издательство ООО «ЭнергоСтиль», 2010. 311 с.
4. Устройство систем учета и регулирования тепловой энергии. М.: Издательство «НП «Российское теплоснабжение», 2014. 200 с.

Научный руководитель: Ю.К. Атрошенко, ассистент кафедры Автоматизации теплоэнергетических процессов ЭНИН ТПУ.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ПРЕВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ В ПАРОГЕНЕРАТОРАХ РЕАКТОРНОЙ УСТАНОВКИ ЭНЕРГОБЛОКА

С.А. Ефремов

Томский Политехнический Университет, ЭНИН, каф. АТП

Одной из главных составляющих в процессе организации надежной и безопасной работы АЭС являются автоматизированные системы управления и защиты технологических объектов. Такие системы выполняют множество функций: от автоматического контроля параметров технологического процесса до автоматизированного управления этими процессами и защиты оборудования АЭС. В свою очередь данная автоматизированная система входит в состав управляющей системы безопасности по технологическим параметрам (УСБТ). УСБТ энергоблока является управляющей системой, предназначенной для приведения в действие систем безопасности, осуществления контроля и управления ими