

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УЧЕТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРЯМОТОЧНОГО КОТЛА ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Терех Д.С.

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Скудняков Ю.А. – доцент каф. ИСиТ, к.т.н, доцент

В работе рассмотрены назначение и принципы функционирования автоматизированной системы контроля и учёта технологических параметров прямоточного котла блока №4 на предприятии «Минская ТЭЦ-4». Также описана автоматическая система, которая предназначена для регулирования и поддержания заданных параметров работы прямоточного котла.

Минская ТЭЦ-4 является крупнейшей в белорусской энергосистеме и одной из самых современных электростанций в стране. Это основа районного и юго-западного районного централизованного теплоснабжения, обеспечивающего 48% его жителей отоплением и горячей водой. В течение года станция выделяет 4,8-5 млн. Гкал тепла. Установленная мощность теплоэлектростанции: электрическая - 1035 МВт, тепловая - 1519 Гкал / час.

Предприятие ТЭЦ-4 имеет три централизованных теплоцентрали общей мощностью 280 МВт и три энергоблока мощностью 250 МВт для сверхкритических параметров пара. Станция имеет различные виды оборудования с разными условиями эксплуатации.

В системе централизованного теплоснабжения ТЭЦ-4 установлены пять пиковых водогрейных котлов Минских тепловых сетей, которые работают на ТЭЦ в едином технологическом дорогостоящем комплексе.

Как правило, ТЭЦ работает по графику тепловой нагрузки, но из-за высокой рентабельности блоков станция может работать для регулирования электрической нагрузки во время дневных и вечерних максимумов [1].

На предприятии «Минская ТЭЦ-4» энергоблока №4 реализована автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУ ТП) турбины и котла.

Автоматизированная система управления энергоблока №4 обеспечивает регулирование следующих параметров:

- давление пара в прямоточном котле (регулирование расхода топлива в соответствии с заданной нагрузкой котла);
- регулирование температуры топлива, поступающего к форсункам котла;
- поддержание необходимого коэффициента воздуха (регулирование подачи воздуха в котел);
- регулирование уровня воды в котле;
- регулирование температуры пара (при необходимости);
- регулирование параметров работы основного оборудования (топливных и питательных насосов, котельных вентиляторов и т.д.).

АСУ ТП предназначена для автоматизированного управления работой турбины, котла и вспомогательного оборудования с целью достижения оптимальных технологических параметров, повышения надежности работы оборудования в различных режимах и безопасности обслуживающего персонала за счет применения современных микропроцессорных систем контроля и средств вычислительной техники [2].

Автоматическая система контроля и учета (АСКУ) блока №4 выполняется на базе контроллеров TREI и ПЭВМ и состоит из следующих основных подсистем:

- информационно-вычислительного комплекса (ИВК);
- подсистемы дистанционного управления (ДУ);
- архивной станции;
- сервера базы данных.

Для обработки и представления информации машинисту энергоблока, а также реализации других функций, разрабатываемой SCADA-системы, используется программный пакет iFix версии 3.5 компании Intellution (США).

Шкаф 4E1TREI устанавливается на блочном щите управления (БЩУ) энергоблока №4 и обеспечивает размещение двух контроллеров:

- контроллер дистанционного управления с дублированным мастер-модулем и соответствующим устройством связи с объектом (УСО);

- информационный контроллер с одним мастер-модулем и соответствующим УСО.

Шкафы 4E2TRE1 и 4E3TRE1 обеспечивают размещение соответствующих УСО контроллера дистанционного управления и информационного контроллера, центральные части которых размещены в шкафу 4E1TRE1. Причем каркасы УСО, относящиеся к одному контроллеру и находящиеся в разных шкафах, связаны между собой последовательной магистралью ST BUS2. Шкаф 4E2TRE1 устанавливается в КРУ 6 кВ, а шкаф 4E3TRE1 – в РУСН 0,4 кВ.

Шкаф 4E4TRE1 устанавливается на блочном щите управления и обеспечивает размещение контроллера контроля теплового режима генератора с соответствующим УСО.

На рисунке 1 представлена структурная схема автоматической системы контроля и учета энергоблока №4 на «Минской ТЭЦ-4» со схематичным размещением шкафов и их связей.

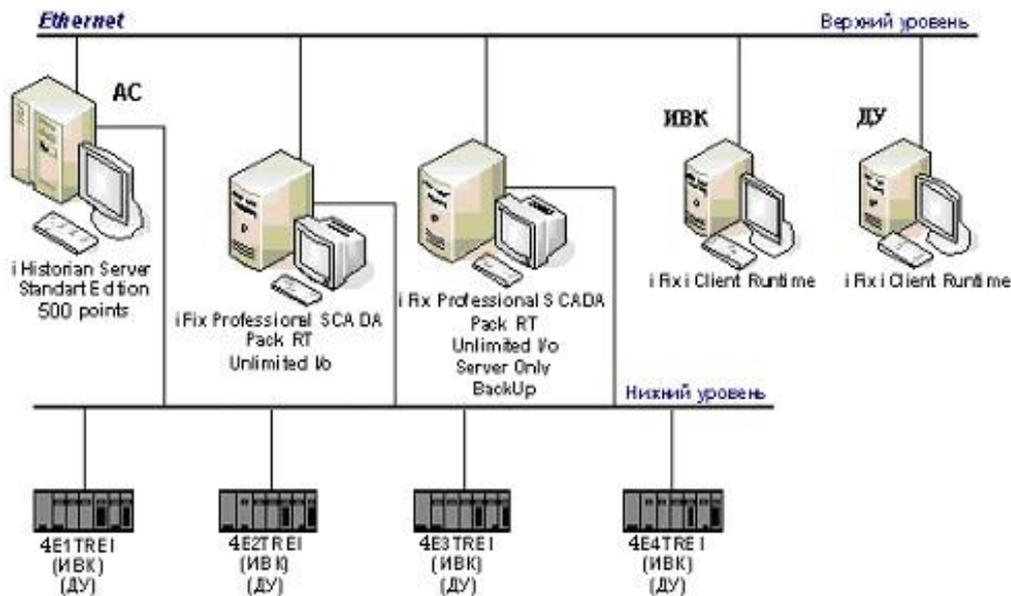


Рисунок 1 - Структурная схема автоматической системы контроля и учета энергоблока №4 на «Минской ТЭЦ-4»

Для АСКУ энергоблока №4 используется большое количество программных средств, предназначенных для работы в режиме реального времени в операционной среде WINDOWS на ПЭВМ - вычислительной станции в составе АСУ энергоблока №4 Минской ТЭЦ-4. Они являются частью общего комплекса расчетных задач, связанных единой информационной базой.

Эти программы предназначены для обеспечения персонала необходимой информацией о фактических и нормативных показателях, характеризующих работу энергоблока, для анализа технического состояния оборудования, получения информации для расчета отчетных технико-экономических показателей (ТЭП).

Программные средства по вышеперечисленным задачам созданы в среде Microsoft Visual C++, как Win32-приложения. Они функционируют на ПЭВМ вычислительной станции, являющейся частью локальной сети в составе общего комплекса задач. В качестве операционной среды используется система Windows NT.

Исполняемые модули вызываются на выполнение с заданными оперативными интервалами в реальном времени специальной программой - диспетчером **DISP4** в соответствии с последовательностью и интервалами вызова, заданными в базе диспетчера **basdis.mdb**. Там же ведется протокол вызова задач, в который записываются коды их завершения.

Исходная измеряемая информация для решения всех технологических задач находится на сервере в виде двоичных файлов, содержимое которых постоянно обновляется задачами сбора, первичного контроля и усреднения:

- Tsr01.dat - аналоговая информация, усредненная за 1 минуту;
- Tsr15.dat - аналоговая информация, усредненная за 15 минут;
- Todd.dat- дискретная оперативная информация.

Сервисная программа **INFOR**, запускаемая с интервалом 1 минута, считывает эту информацию, и затем записывает ее в базу технологических задач **tehno.mdb** (БД) в таблицы **anal_averaged** (аналоговые параметры), **idiskret** (дискретные параметры), откуда большая часть задач берет значения входных данных для расчета.

База данных технологических задач **tehno.mdb** содержит также нормативно-справочную информацию по каждой задаче, базу для расчета нормативных зависимостей, информацию для ручного ввода значений параметров, выходную, накапливаемую и служебную информацию, а также программное обеспечение для просмотра меню и вывода на экран и печать выходных форм, отчетов и графиков.

Также в базе формируются дубликаты ряда выходных форм для передачи на операторскую станцию в формате HTML.

Выходные формы в табличном и графическом виде с результатами расчета за каждый интервал накопления выводятся на дисплей вычислительной станции и, по запросу оператора, на печать.

Часть их, предназначенную машинисту БЦУ, можно просматривать на дисплее операторской станции через меню «Формы».

На рисунке 2 представлен интерфейс программы, которая полностью показывает обобщенную схему энергоблока №4 «Минской ТЭЦ-4».

На ней видны основные параметры котла и турбины энергоблока №4, что позволяет в реальном времени следить за показанием и работоспособностью оборудования.

По этим показаниям мы можем выводить графики часовые, суточные и по графикам следить, как менялась нагрузка в определенное время, сутки, месяцы.

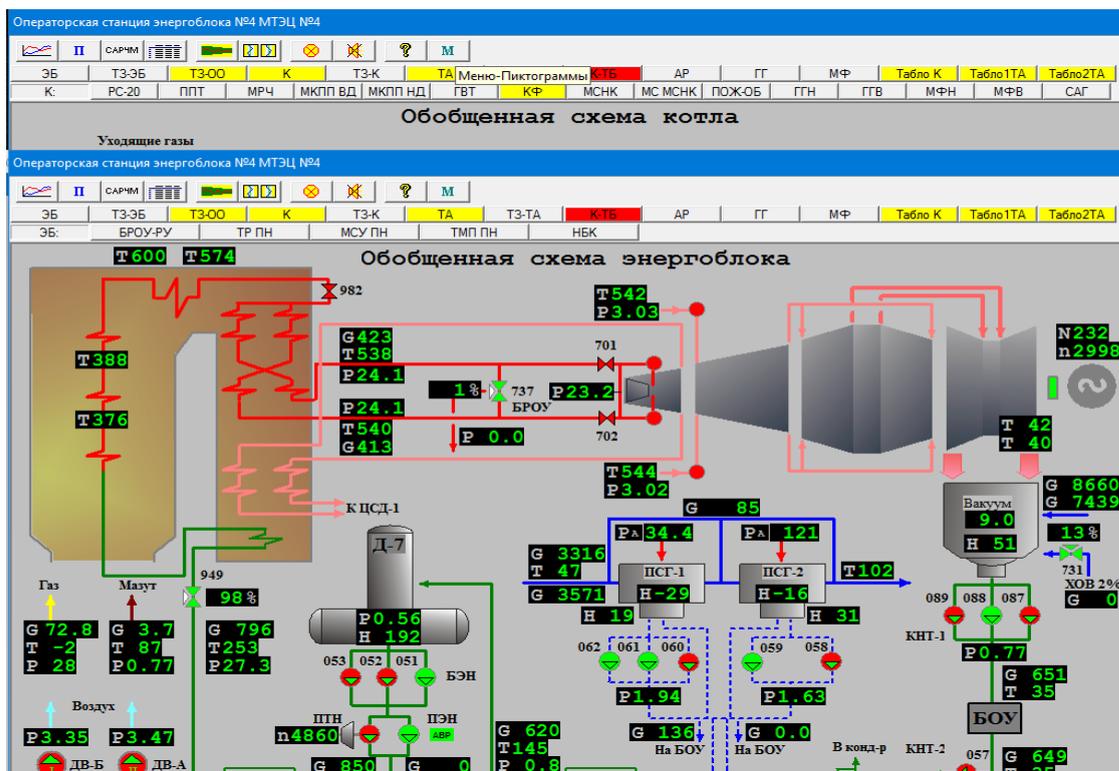


Рисунок 2 – Обобщенная схема энергоблока № 4 «Минской ТЭЦ-4»

На рисунке 3 показан пример построения графика по значениям из архива, которые хранятся на ОРС-сервере МТЭЦ-4 энергоблока №4.

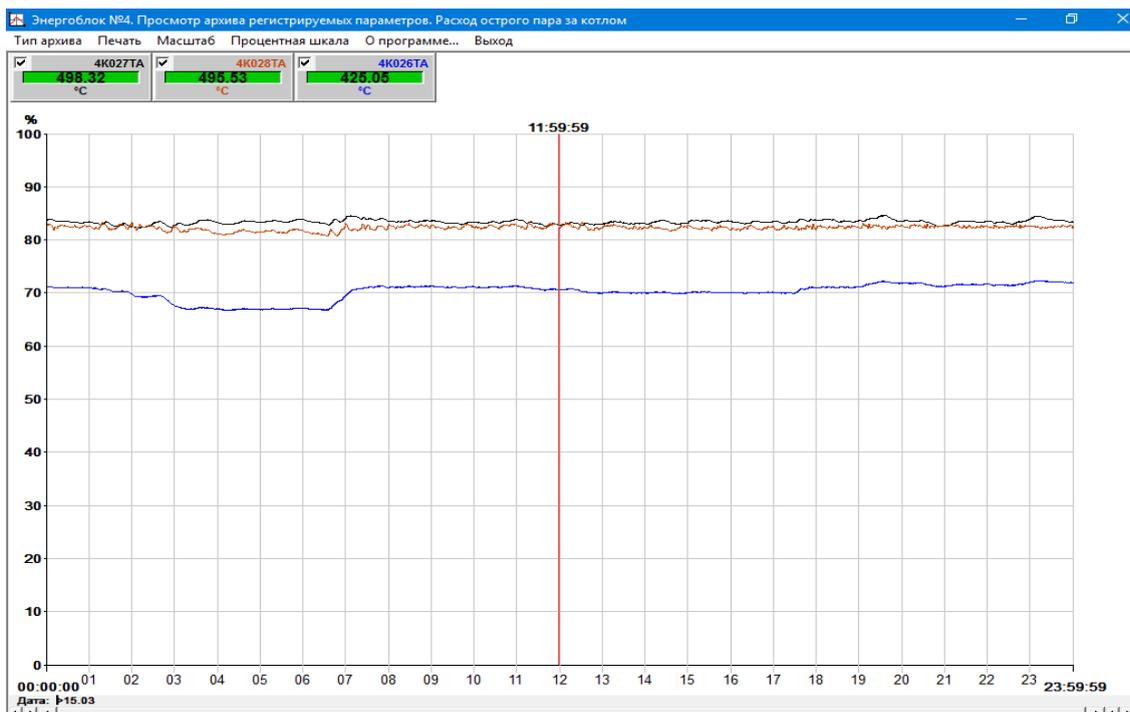


Рисунок 3 – График расхода острого пара за котлом

Список использованных источников:

- 1.Официальный сайт Минскэнерго. [Электронный ресурс]. URL: <https://minskenergo.by/filialy/minskaya-tets-4/?lang=be> (Дата обращения: 05.04.2020).
- 2.Студопедия. [Электронный ресурс]. URL: <https://studopedia.info/4-969.html> (Дата обращения: 05.04.2020).