

АСУ КОТЛОАГРЕГАТАМИ ТЭЦ ОАО "КОТЛАСКОГО ЦБК", СПОСОБНЫМИ РАБОТАТЬ НА ТРЕХ ВИДАХ ТОПЛИВА

Н.Ш. Ахмедов (ООО "НПФ "Ракурс")

НПФ "Ракурс" имеет огромный опыт автоматизации котлоагрегатов, в основном работающих на природном газе и мазуте, угле и мазуте, только на мазуте или газе. На ТЭЦ ОАО "Котласский целлюлозно-бумажный комбинат" (КЦБК) ставилась задача автоматизации энергетических котлов, способных работать на трех видах топлива. Станция оснащена 12 котлоагрегатами, 11 из которых относятся к типам БКЗ-210-140 и БКЗ-160-100 и работают на природном газе, угле и мазуте. Природный газ является основным видом топлива этих котлов, а уголь и мазут - резервными видами. Рассматриваются структура и функции, выполняемые автоматизированной системой контроля и управления (АСКУ) котлоагрегатом станции №11 ТЭЦ Котласского ЦБК.

Введение

Одной из предпосылок автоматизации котлов ТЭЦ ОАО "КЦБК" явилось предписание Госгортехнадзора о приведении газопроводов котлов в соответствие требованиям новых правил безопасности систем газораспределения и газопотребления. Кроме того, другое оборудование котлоагрегатов требовало модернизации в виду технического и морального устаревания.

В целом в процессе внедрения одной АСКУ котла ТЭЦ были реализованы следующие задачи: замена существующих щитов управления котлоагрегата, КИП и А, исполнительных механизмов; замена газопровода на новый; дооснащение трактов подачи угля и мазута; замена части энергетической арматуры, в том числе на питательном узле; модернизация высоковольтных ячеек 6кВ.

В настоящее время на ТЭЦ автоматизированы восемь котлов. Внедрение каждой АСКУ было проведено по договору генподряда "под ключ". На реализацию проекта отводилось 10 мес., включая режимную наладку.

Рассмотрим в качестве примера реализацию АСКУ для котлоагрегата ст. №11 ТЭЦ Котласского ЦБК, введенную в эксплуатацию специалистами НПФ "Ракурс" в сентябре 2005 г.

Система контроля и управления котлоагрегата ст. №11 котельного цеха ТЭЦ БЛ "Энергетика" (СКУ КА11) предназначена для автоматизированного контроля технологических параметров, управления и защиты котлоагрегата БКЗ-210-140Ф. Это седьмая по счету внедренная АСКУ котлоагрегата на ТЭЦ Котласского ЦБК.

Объект автоматизации

Энергетический паровой котел БКЗ-210-140Ф станции №11 работает на природном газе, угле или мазуте и оснащен дутьевыми вентиляторами (2 ед.), дымососами (2 ед.), мельницами типа ММА-1660/2004 со скребковыми питателями сырого угля (3 ед.), двухступенчатым трубчатым воздухоподогревателем (1 ед.), а также электрифицированными ис-

полнительными механизмами, датчиками и приборами контроля параметров.

Рабочие параметры котла БКЗ-210-140Ф

Номинальная производительность, т/час.....	210
Рабочее давление за главной паровой задвижкой, атм.....	140
Температура перегретого пара, °С.....	570
Температура питательной воды на входе, °С.....	230
Водяной/паровой объем котла, м³.....	62/32

Котел

Общее описание и функции системы

СКУ КА11 выполнена на базе программно-технического измерительного комплекса "Апогей" с использованием ПЛК и сетевого оборудования фирмы OMRON. В ее состав входят: шкафы управления (4 ед.), пульта оператора и аварийного останова, шкаф источников бесперебойного питания, пульта розжига горелок по месту (6 ед.), шкафы силовые (12 ед.), шкафы автоматического включения резерва (2 ед.).

СКУ КА 11 выполняет следующие функции:

- пуск и останов котла в автоматическом режиме управления;
- управление котлоагрегатом при сжигании природного газа, угля и мазута;
- аварийный останов котла при срабатывании технологических защит;
- автоматический ввод/вывод технологических защит и блокировок;
- вывод на заданные параметры котла;
- регулирование и циклический опрос технологических параметров котла;
- циклический опрос и контроль дискретных сигналов в соответствии с заданным алгоритмом;
- выдача звуковой и световой предупредительной и аварийной сигнализации;
- диагностика системы управления и оборудования котлоагрегата;
- предоставление графиков, отчетов по данным из архива и расчет КПД котлоагрегата.

В СКУ КА11 реализованы все необходимые для нормального функционирования котлоагрегата кон-

туры регулирования: разрежения в топке (2 ед.), давления общего воздуха (2 ед.), расхода газа на котел, скорости питателя сырого угля (3 ед.), уровня воды в барабане (3 ед.), непрерывной продувки, температуры перегретого пара (4 ед.), пускового давления газа/воздуха на горелку (по 8 ед.), давления пара на сажеобдувку, температуры воздуха за вентиляторами (клапана рециркуляции горячего воздуха) (2 ед.), температуры воздуха перед ВЗП (2 ед.), давления пара на разогрев барабана, температуры аэросмеси мельниц (3 ед.).

В SKU KA11 обеспечиваются: защиты, действующие на останов котла и на снижение нагрузки котла; технологические защиты, выполняющие локальные операции.

В SKU KA11 реализован алгоритм местного, дистанционного и автоматического розжига горелок. Местный режим реализован с помощью шкафов розжига горелок, расположенных в непосредственной близости к горелкам. Дистанционный и автоматический режимы доступны с рабочих станций оператора котлоагрегата.

Структура системы

SKU KA11 представляет собой многоуровневую распределенную систему управления и контроля (рисунок). Котлоагрегат условно поделен на три тракта: ПВВ – пар-вода-воздух; УГМ – уголь-газ-мазут; ИС – информационные сигналы. В тракты ПВВ и УГМ входит все оборудование, участвующее в управлении, регулировании и защитах. В тракт ИС включены датчики технологических параметров, дающих вспомогательную информацию о состоянии котлоагрегата (таблица).

Система реализована на трех контроллерах фирмы OMRON серии CS1H в трактах ПВВ, УГМ и ИС, которые обмениваются информацией между собой и с другими устройствами по нескольким типам сетей:

- Controller Link (разработка фирмы OMRON) используется для связи контроллеров между собой и с рабочими станциями. В системе используются две сети Controller Link (CLK1 и CLK2), которые дублируют друг друга: в случае отсутствия связи по одной из сетей обмен продолжается по второй.

- Ethernet используется для связи с сервером третьей очереди, на который передаются данные для архивирования;

- Compubus/D (фирма OMRON), реализованная на основе сетевого протокола DeviceNet, используется для распределенного ввода аналоговых сигналов, для организации дублированного управления оборудованием трактов ПВВ и УГМ, для выдачи управляющих сигналов в схемы управления механизмами котлоагрегата непосредственно в силовых шкафах, а также для приема дискретных сигналов о состоянии механизмов.

Контроллеры SKU KA11 размещены в шкафах управления. Контроллеры трактов ПВВ и УГМ обеспечивают дублированное управление: в обоих контроллерах реализован полный алгоритм защит

Технические характеристики системы

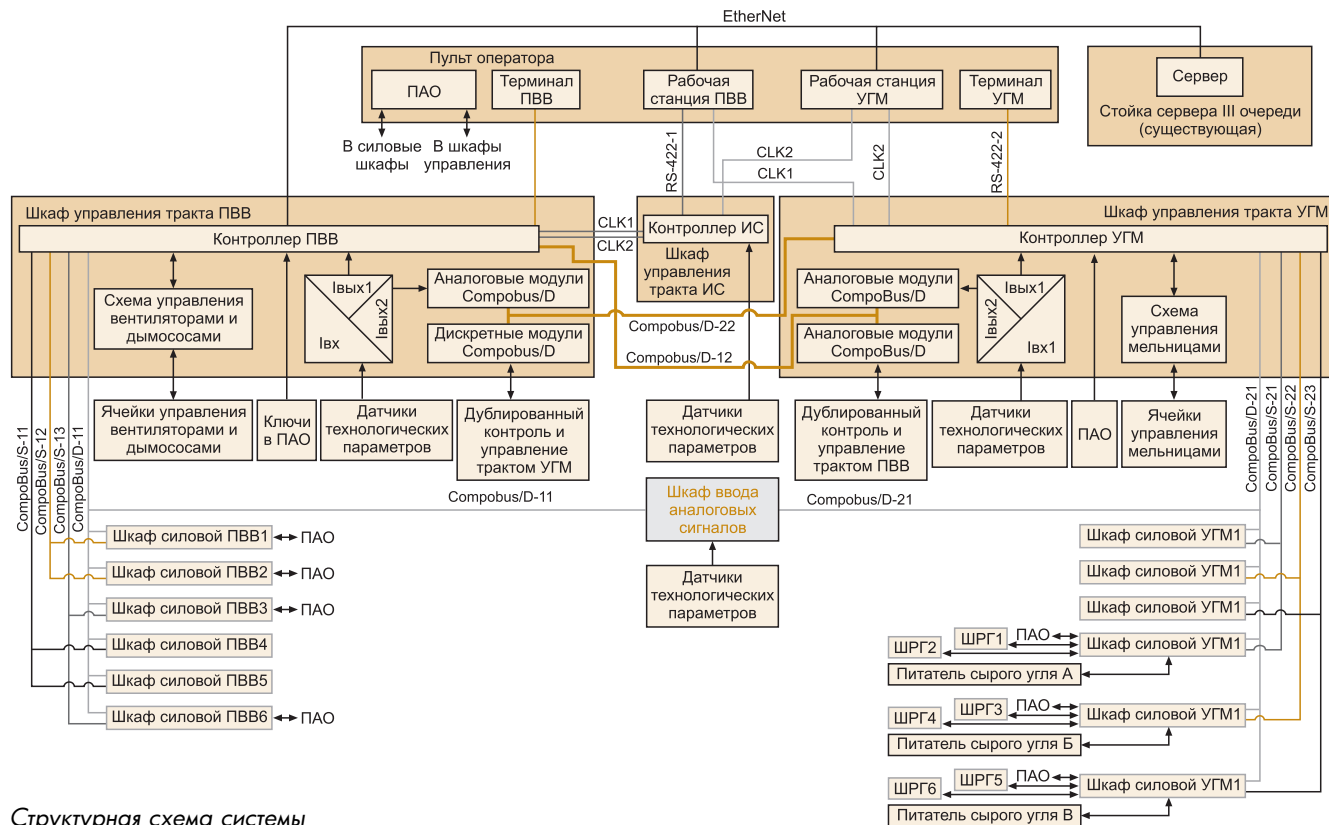
Наименование параметра	Значение
Напряжение питания, В	220 +10/-15%
Частота питающего напряжения, Гц	50±1 (60±1)
Потребляемая мощность, кВА, ≤	6,00
Число каналов измерения температуры от термопар с ТХА, ед. тракта ПВВ (0...600 °С): тракта ИС (0...1200 °С):	11 64
Число каналов измерения температуры ТСП-100 (0...400 °С) трактов ПВВ/УГМ/ИС, ед.	10/2132
Число каналов измерения 4...20 мА, 0...5 мА, 0...10 В трактов ПВВ/УГМ/ИС, ед.	76/65/24
Число каналов управления сигналом 4...20 мА, тракт УГМ, ед.	3
Число каналов дискретного ввода/вывода, ед. тракта ПВВ: тракта УГМ: тракта ИС:	317/205 432/292 7/-
Габариты шкафов, ВхШхГ, мм	2000х800х600

котла, предусмотрен ввод всех параметров, контролируемых в защитах, и управление механизмами, участвующими в защитах. В случае выхода из строя контроллера ПВВ контроллер УГМ обеспечивает останов котла при срабатывании защиты и наоборот. Контроллер ИС предназначен для приема и обработки аналоговых сигналов.

Пульт оператора состоит из терминалов трактов ПВВ и УГМ и рабочих станций. В системе используются цветные терминалы фирмы OMRON серии NT631C с экраном, выполненном по технологии touch-screen. Терминалы позволяют вводить информацию посредством нажатия на виртуальные клавиши на экране. Они связаны с контроллерами ПВВ и УГМ по сети RS-422 и обеспечивают оперативное управление механизмами котла. Рабочие станции представляют собой промышленные компьютеры с жидкокристаллическими мониторами 19". На рабочих станциях оператору системы управления предоставляется полная информация о котлоагрегате в виде мнемосхем, графиков и текстовых сообщений.

В случае полного отказа системы управления предусмотрен пульт аварийного останова (ПАО), в котором размещены ключи управления механизмами, участвующими в останове котла. Для управления розжигом по месту у каждой горелки котла установлены шкафы розжига горелок (ШРГ). Схемы управления механизмами котлоагрегата размещены в силовых шкафах.

В SKU KA11 приняты все меры по обеспечению оборудования системы бесперебойным питанием. Предусмотрено два ввода питания от двух независимых источников питания 380 В 50 Гц. Питание контроллеров и пульта оператора осуществляется через источник бесперебойного питания (ИБП) 220 В 50 Гц, обеспечивающего непрерывное питание от собственных батарей при сбоях в сети электроснабжения станции. Контроллеры и их модули ввода/вывода питаются от источников питания =24 В, установленных в шкафах управления и силовых шкафах.



Структурная схема системы

Модернизация приводов питателей сырого угля

В объем работ по внедрению СКУ КА11 входила работа по замене приводов питателей сырого угля (ПСУ). Впервые такая работа была проведена для ПСУ котлоагрегата станции №9 ТЭЦ. До внедрения СКУ ПСУ приводились в движение от приводов постоянного тока, для которых отводилась целая комната на каждый котел в котельном цехе станции. В СКУ КА11 используется частотно-регулируемый преобразователь фирмы Yaskawa, управляющий асинхронным двигателем. Производительность ПСУ регулируется за счет изменения частоты трехфазного питания, подаваемого на двигатель. На каждом ПСУ был заменен электродвигатель и установлен частотно-регулируемый преобразователь.

Модернизация газопровода котлоагрегата

Замена существующего газопровода проводилась от вводной газовой задвижки на котел до горелок. Котлоагрегат БКЗ-210-140Ф оборудован шестью горелками. На каждую горелку был смонтирован горелочный блок, оснащенный двумя предохранительно-запорными клапанами (ПЗК) по ходу газа, регулирующим шибером, клапанами опрессовки и запальника и датчиками. Для автоматического розжига на горелках установили запальники и датчики факела горелок. На новом газопроводе и горелках установлены датчики и исполнительные механизмы, обеспечивающие оператора котлоагрегата полной информацией о состоянии газопровода и факела в топке.

Ахмедов Натик Шахрияр оглы – заместитель начальника отдела проектирования ООО "НПФ "Ракурс".

Контактный телефон (812) 252-59-09.

Http:// www.rakurs.com

Автоматизация котлоагрегатов третьей очереди ТЭЦ

СКУ КА11 является системой управления четвертого по счету котлоагрегата третьей очереди ТЭЦ Котласского ЦБК, в которую входят однотипные котлоагрегаты ст. №№ 9-12. Все четыре СКУ также однотипны и связаны в одну информационную сеть Ethernet третьей очереди. Вся информация о ходе работы котлоагрегатов и систем поступает на общий сервер, где организовано хранение параметров в БД. Кроме АРМ оператора в каждой СКУ предусмотрена общая групповая рабочая станция, с которой можно управлять и контролировать все четыре котлоагрегата третьей очереди. С сервера третьей очереди данные о ходе работы оборудования передаются в общестанционную автоматизированную систему оперативного диспетчерского управления (АСОДУ).

Заключение

В результате внедрения СКУ КА11 удалось реализовать:

- функции автоматизированного пуска и останова котлоагрегата, автоматического розжига горелок;
- сбор и архивацию данных о состоянии котлоагрегата;
- замену силовых сборок новыми силовыми шкафами с надежными и качественными элементами силовых схем управления механизмами котлоагрегата;
- повышение надежности работы котлоагрегата во всех режимах работы.