

Автоматизированная система управления технологическими процессами котельной установки ТЭЦ-7

Внедрение автоматизированных систем управления технологическими процессами является одним из способов повышения эффективности работы энергетического оборудования. В статье описывается проект построения АСУ ТП при модернизации энергетического оборудования станций ОАО "ТГК-1", выполненный специалистами НПФ "Ракурс" и позволивший повысить надежность, безопасность и технико-экономические показатели работы.

Краткое описание объекта автоматизации

Объектом автоматизации являлась котельная установка ст. № 4, построенная на ТЭС с поперечными связями – ТЭЦ-7 ОАО "ТГК-1" (Санкт-Петербург) (рис. 1). Котел – однобаранный, вертикально-водотрубный, с естественной циркуляцией, газоплотный, с мембранными экранами, поставлен АО "Сибэнергомаш".

Основное топливо котла – природный газ, резервное – мазут. Сжигание топлива обеспечивается четырьмя газомазутными вихревыми горелками. Горелки предназначены для раздельного сжигания газа и мазута. Производительность горелки по газу составляет 3240 м³/ч. В каждой горелке установлена мазутная

форсунка паромеханического распыления производительностью 3000 кг/ч. Номинальное давление мазута – 3,43 МПа, давление пара – 0,39-0,49 МПа. Номинальная производительность котла 160 т/ч перегретого пара с температурой 540°С и давлением 9,8 МПа. Давление пара в барабане – 10,7 МПа. Температура питательной воды (ПВ) – 215°С.

Решение и характеристики системы автоматизации

Одним из основных требований к автоматизированной системе управления технологическими процессами котла ст. № 4 (АСУ ТП "Котел 4") было ее проектирование как части интегрированной системы автоматизированного управления ТЭЦ-7, в которую в дальнейшем составными частями должны войти АСУ ТП котлов К-5÷К-9, турбогенераторов ТГ-3÷ТГ-5, АСУ ТП "Вспомогательные системы", а также другие общестанционные системы управления.

Разработанная АСУ ТП гарантирует достоверность и бесперебойность получения информации о состоянии технологических процессов, надежность работы технологического оборудования. Для достижения этой цели были применены схемы резервирования на всех уровнях сбора и обработки данных, резервирование коммуникации уровней между собой, резервирование питания оборудования.

АСУ ТП "Котел 4" построена на базе средств комплексной автоматизации PCS7 фирмы Siemens в виде двухуровневой распределенной системы управления (верхнего и нижнего уровней) в соответствии с технологической структурой объекта управления и декомпозицией технологического процесса по агрегатному, функционально-групповому и иерархическому принципам.

Верхний уровень реализован в виде двух автоматизированных рабочих мест оператора котла и инженерной станции (рис. 2). Программно-технологический



Рис. 1



Рис. 2

комплекс (ПТК) обеспечивает обновление информации на экранах мониторов на рабочих местах с интервалом не более 2 сек. для аналоговых и рассчитываемых величин.

Нижний уровень реализован на базе дублированных программируемых логических контроллеров (ПЛК) SIMATIC S7-400 фирмы Siemens (рис. 3). Каждый ПЛК включает в свой состав:

- ▶ корзину S7-400 с 9 слотами;
- ▶ модуль процессора;
- ▶ модуль питания;
- ▶ два коммуникационных модуля для связи с Industrial Ethernet.

Для дублирования функции аварийного останова котла в случае срабатывания защиты предусмотрено резервирование входных и выходных каналов симметричной установкой двух одинаковых модулей в две станции ET200M двухканальной системы распределенного ввода-вывода программируемого контроллера S7-400H Siemens. При такой конфигурации обеспечивается дублированное управление оборудованием, участвующим в аварийном останове котла, и сохранение возможности останова даже в случае выхода из строя одного из модулей или каналов.

Управление силовым оборудованием и прием сигналов, не участвующих в системе защиты, реализовано с применением двухканальной переключаемой конфигурации. Такая конфигурация строится на основе резервированной сети PROFIBUS DP и станций распределенного ввода-вывода ET200M. Каждая линия резервированной

сети PROFIBUS DP имеет одноканальную конфигурацию и подключается к одной из двух подсистем S7-400H. В активном состоянии находится линия, подключенная к ведущей системе S7-400H.

Связь верхнего и нижнего уровней осуществляется с помощью двух независимых дублированных сетей Ethernet через дублированный PCS-сервер. Для этого в каждой корзине дублированного контроллера установлено по два сетевых модуля.

Таким образом, АСУ ТП "Котел 4" предусматривает необходимое резервирование технических и программных средств, обеспечивающих безаварийное управление котлом, что гарантирует выполнение функций АСУ ТП без капитальных ремонтов и

модернизации в течение не менее 10 лет.

ПТК имеет функциональные подсистемы, реализующие следующую функциональность:

- ▶ сбор, обработку и распределение первичной информации;
- ▶ передачу данных и обмен информацией в пределах ПТК;
- ▶ дистанционное управление приводами исполнительных и других механизмов объекта управления;
- ▶ автоматическое регулирование и автоматическое управление технологическими объектами управления;
- ▶ технологическую защиту и защитные блокировки;
- ▶ технологическую и системную сигнализацию;
- ▶ представление информации и человеко-машинный интерфейс;
- ▶ выполнение необходимых расчетов.



Рис. 3

Таким образом, новая система НПФ "Ракурс" обеспечивает:

- ▶ подготовку к пуску и пуск котлоагрегата из различных тепловых состояний в автоматизированном режиме;
- ▶ работу котла в режиме автоматического регулирования при любых изменениях его нагрузки в диапазоне от 45 % до 100 % от номинального (160 т/час) значения на газе и мазуте, а также при совместном сжигании жидкого и газообразного топлива;
- ▶ исполнение режима планового останова котлоагрегата в автоматизированном режиме и режима экстренного останова котлоагрегата в случае возникновения аварийной ситуации;
- ▶ исполнение переходных режимов котлоагрегата с газа на мазут и с мазута на газ;
- ▶ управление котлоагрегатом сменным оперативным персоналом из помещения группового щита управления;
- ▶ отображение технологических процессов и состояния оборудования с обеспечением управления в реальном масштабе времени;
- ▶ регистрацию, накопление и представление ретроспективной информации о значениях всех необходимых технологических параметров котлоагрегата, оборудования АСУ ТП и событиях системы, включая управление;

- ▶ управление в пусковых, нормальных, переходных, предаварийных и маневренных режимах;
- ▶ защиту теплоэнергетического и электротехнического оборудования при аварийном отклонении значений технологических параметров и возникновении внештатных ситуаций;
- ▶ выполнение расчетных задач, необходимых для анализа работы котла (при условии предоставления разработчику алгоритмов и методик расчета заказчиком).

Наряду с решением производственно-эксплуатационных задач внедрение современной системы управления позволяет эффективно использовать топливо во всех режимах работы котла, увеличить срок эксплуатации оборудования и сократить внеплановые ремонтные работы за счет контроля операций пуска и останова котла. Информация о работе оборудования предоставляется оператору котла в удобном виде, что позволяет быстро и эффективно реагировать на возникающие задачи в процессе эксплуатации.

Сотрудничество НПФ "Ракурс" с ТЭЦ-7 продолжается, и в настоящее время на ТЭЦ-7 внедрена также АСУ ТП турбоагрегата ст. № 3, построенная по принципам, заложенным при внедрении АСУ ТП "Котел 4".

Сергей Сажин, главный инженер проекта, ведущий инженер-проектировщик, НПФ "Ракурс"

НОВОСТИ

Новости AVEVA

В конце 2009 года состоялось подписание договора между ОАО "Адмиралтейские Верфи", Санкт-Петербургским Государственным Морским Техническим Университетом (СПбГМТУ), ГОУ СПО Петровским Колледжем и компанией ООО "АВЕВА" о совместном вкладе в развитие образования в части проектных дисциплин судостроительной отрасли. Согласно подписанному соглашению, компания AVEVA гарантирует наличие лицензий на свои программные продукты и всех необходимых учебных материалов как в учебном классе СПбГМТУ, так и в Петровском Колледже. В свою очередь, образовательные учреждения включают в учебный план обучение работе в трехмерной среде проектирования с использованием передовых решений AVEVA. ОАО "Адмиралтейские Верфи", ведущая организация судостроительной отрасли России и многолетний партнер компании AVEVA, предоставит студен-



Е. А. Федотов, зам. генерального директора ООО "АВЕВА", Дирк М. Дрозд, генеральный директор ООО "АВЕВА", К. П. Борисенко, ректор СПбГМТУ

там возможность прохождения практики на своей базе.

Договор был подписан первыми лицами четырех сторон: В. Л. Александровым, генеральным директором ОАО "Адмиралтейские Верфи", К. П. Борисенко, ректором СПбГМТУ, Е. В. Ивановым, директором Петровского Колледжа, и Дирком М. Дроздом, генеральным директором ООО "АВЕВА".

Компания AVEVA уже имеет плодотворный опыт сотрудничества с ведущими отраслевыми университетами. Так, компания в течение нескольких лет тесно работает с РГУ нефти и газа им. И. М. Губ-

кина – "кузницей кадров" нефтегазовой отрасли России и СНГ. Благодаря этому сотрудничеству студенты университета имеют прекрасную возможность изучать современные системы проектирования AVEVA и приобретать необходимые навыки и опыт.

Сегодня далеко не все образовательные учреждения могут предоставить студентам возможность еще в процессе обучения применять свои знания на практике. Тем не менее, очевидно, что нет сотрудника более ценного, чем тот, кто уже увидел, как та или иная теория "работает" непосредственно

на верфи или в ПКБ. Благодаря заключенному четырехстороннему соглашению у студентов появится возможность очень подробно познакомиться с тем, как функционирует судостроительная компания и какое место в ее деятельности занимают современные ИТ.

"Приобретение необходимых знаний и практических навыков еще в стенах университета – самый благоприятный путь формирования кадров для судостроительной отрасли. Уже сейчас студентов необходимо обучать передовым технологиям проектирования и управления производством, поскольку на крупнейших верфях во всем мире используются современные САПР. Компания AVEVA готова обеспечить профильные образовательные учреждения необходимым программным обеспечением, и помогать преподавателям в формировании учебных программ", – сказал Сергей Сыпченко, директор по развитию бизнеса судостроения ООО "АВЕВА".



ПЕТЕРБУРГСКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ЯРМАРКА

10–12 марта 2010

Санкт-Петербург, Ленэкспо

▲ ВЫСТАВОЧНЫЕ ЭКСПОЗИЦИИ

Специализированные выставки:

- МЕТАЛЛУРГИЯ. ЛИТЕЙНОЕ ДЕЛО
- МАШИНОСТРОЕНИЕ
- ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ
- СОВРЕМЕННОЕ ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ



IV Международная специализированная выставка-конференция
АВТОПРОМ / ИСТА



XVI Международная выставка-конгресс
ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ. ИННОВАЦИИ. ИНВЕСТИЦИИ (Hi-Tech)

Специальные экспозиции:

- КОЛЛЕКТИВНАЯ ЭКСПОЗИЦИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГ – РЕГИОНЫ РОССИИ»
- ЭКСПОЗИЦИЯ СУБЪЕКТОВ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

▲ ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОНГРЕСС

▲ IV ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПАРТНЕРИАТ «Межрегиональное и международное сотрудничество малого и среднего бизнеса»

▲ БИРЖА ДЕЛОВЫХ КОНТАКТОВ

▲ КОНКУРСНАЯ ПРОГРАММА

ОРГАНИЗАТОР

Участие в ВЫСТАВОЧНОЙ ЭКСПОЗИЦИИ

Тел./Факс: (812) 320-96-76, 303-98-62 E-mail: autopr@restec.ru, ptcomp@restec.ru

Участие в ПЕТЕРБУРГСКОМ ПРОМЫШЛЕННОМ КОНГРЕССЕ

Тел./Факс: (812) 303-98-74, 303-98-79 E-mail: mg@restec.ru, congress@restec.ru

Участие в ПАРТНЕРИАТЕ

Тел./Факс: (812) 303-88-61 E-mail: info@partneriat-spb.ru www.partneriat-spb.ru

ВЫСТАВОЧНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ



ОФИЦИАЛЬНАЯ
ПОДДЕРЖКА



www.ptfair.ru

www.ptfair.ru