

# Комплексная автоматизация энергоблока ТЭЦ Соколовско-Сарбайского ГПО

Акционерное общество “Соколовско-Сарбайское горно-обогатительное производственное объединение” (АО “ССГПО”) – ведущее предприятие по добыче и обогащению железных руд в Республике Казахстан (г. Рудный), входящее в структуру Eurasian Natural Resources Corporation (ENRC). Горнодобывающий комплекс объединения состоит из Качарского, Соколовского и Сарбайского карьеров, последний из которых является одним из крупнейших в мире (его глубина составляет 430 м). В рамках расширения ТЭЦ АО “ССГПО” за счет нового энергоблока № 6 мощностью 63 МВт Научно-производственная фирма “Ракурс” реализует комплексный проект по его автоматизации, включающий разработку, поставку и наладку оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) турбоустановки, котлоагрегата, а также системы технологического контроля параметров турбогенератора (СТК-ЭР). В статье рассмотрены основные технические решения и особенности реализации проекта.

## АСУ ТП турбоагрегата и котлоагрегата

Центральным компонентом (ядром) структуры АСУ ТП турбоустановки и АСУ ТП котлоагрегата является проектно-компонованный базовый программно-технический комплекс (ПТК) “Апогей”, построенный на базе технических средств комплексной автоматизации PCS7 компании Siemens. ПТК “Апогей” осуществляет автоматизированное управление технологическими комплексами, обеспечивает длительную эффективную безаварийную работу оборудования с максимальным КПД при минимальных эксплуатационных затратах.

АСУ ТП турбоагрегата и АСУ ТП котлоагрегата являются многопользовательскими распределенными системами управления, каждая из которых состоит из двух уровней управления – верхнего и нижнего. Структурная схема АСУ ТП турбоагрегата № 6 ТЭЦ АО “ССГПО” представлена на рисунке.

**Нижний уровень** предназначен для непосредственного контроля и управления турбоагрегатом и котлоагрегатом, осуществляемых на основе заложенных в контроллер алгоритмов и поступающей инфор-



ТЭЦ АО “ССГПО”

мации с датчиков. Нижний уровень построен на базе резервируемого программируемого логического контроллера (ПЛК) серии S7-400H и станций удаленного ввода-вывода ET200M. Данный уровень имеет распределенную структуру: ПЛК связан со станциями удаленного ввода-вывода по дублированной сети ProfiBus-DP.

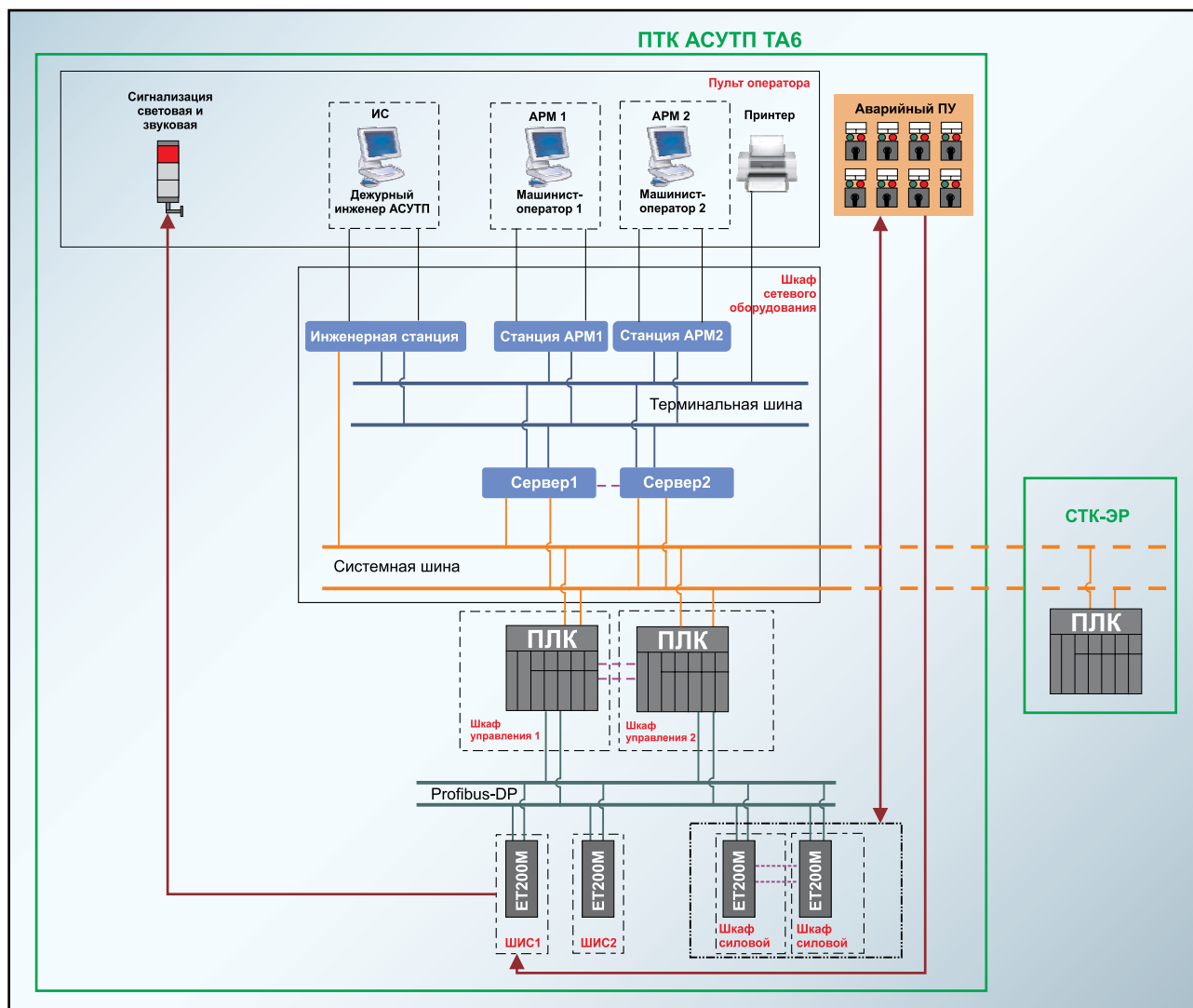
Основным устройством нижнего уровня является резервируемый ПЛК, который состоит из двух отдельно работающих контроллеров, соединенных между собой двумя оптическими кабелями для обмена информацией. В каждый момент времени работает один контроллер, второй находится в “горячем” резерве: всегда включен и готов к перехвату управления на себя.

**Верхний уровень** представляет собой автоматизированные рабочие места эксплуатационного персонала, предназначенные для мониторинга и управления технологическими процессами, обслуживания программно-технических средств, ведения базы данных архива.

Данный уровень включает:

- ▶ дублированный сервер ввода-вывода;
- ▶ сетевое оборудование (коммутаторы);
- ▶ автоматизированные рабочие места (АРМы);
- ▶ инженерную станцию;
- ▶ пульт оператора.

Основным устройством верхнего уровня является дублированный сервер ввода-вывода, который состоит из двух физически независимых серверов. В каждый



Структурная схема АСУ ТП турбоагрегата № 6

конкретный момент времени один из них является основным, а другой резервным. При выходе по каким-либо причинам основного сервера из информационного обмена происходит активация режима "горячей подмены", то есть резервный сервер принимает на себя функции основного. При восстановлении работоспособности основного сервера в автоматическом режиме происходит актуализация архивных данных.



ПЛК серии S7-400H

Реализацию этой функции обеспечивает программный модуль пакета PCS7 S7-REDCONNECT/2005.

АСУ ТП турбоагрегата и АСУ ТП котлоагрегата, построенные на базе ПТК "Апогей", обладают функциями:

- ▶ автоматизированного управления турбоагрегатом и котлоагрегатом при работе в различных эксплуатационных режимах;
- ▶ обеспечения действия всех необходимых защит и блокировок в соответствии с требованиями контролирующих органов;
- ▶ информационного обеспечения работы оператора-технолога;
- ▶ регулирования технологических параметров;
- ▶ ведения архивов параметров и событий;
- ▶ обмена информацией с автоматизированной системой управления предприятия;
- ▶ диагностики подключенного оборудования и самодиагностики.

Основные преимущества ПТК "Апогей": повышение срока службы технологического оборудования, снижение аварийности за счет надежно работающей автоматики; поддержание оптимальных режимов работы за счет автоматического регулирования;

возможность планирования ремонтов и остановов; возможность разбора аварийных ситуаций на основании архивных данных и др.

Основные характеристики систем управления турбоагрегата и котлоагрегата приведены в табл. 1 и 2.

## Система технологического контроля турбогенератора

Для обеспечения непрерывного эксплуатационного контроля параметров турбогенератора ТФ-63-2УЗ ТЭЦ АО «ССГПО» и его вспомогательных систем на станции внедрена современная система технологического контроля СТК-ЭР, разработанная НПФ «Ракурс».

Система построена на базе ПЛК с использованием специализированных модулей измерения сигналов термометров сопротивления и термопар с повышенной помехоустойчивостью (принимаящих сигналы от датчиков, находящихся в зоне действия сильных электромагнитных полей), модулей приема унифицированных сигналов тока и напряжения, модулей приема сигналов от виброакселерометров и датчиков увлажнения.

Система измерения СТК-ЭР проводит мониторинг генератора, формирует и выдает сменный отчет и отображает запрошенные оператором данные в виде таблиц, графиков или мнемосхем, формирует диаграмму мощности, осуществляет архивирование результатов и др.

Система СТК-ЭР интегрирована с автоматизированной системой управления станции.

Основные преимущества СТК-ЭР: высокая точность и стабильность измерений, невосприимчивость к помехам, гальваническая развязка измерительных каналов, высокая надежность, гибкость в подключении и обмене информацией с другими системами, богатые сервисные возможности.

Основные характеристики системы технологического контроля турбогенератора приведены в табл. 3.

Системы АСУ ТП турбоустановки и СТК-ЭР прошли этап опытной эксплуатации и с мая 2010 года успешно функционируют на объекте. АСУ ТП котлоагрегата проходит последние стадии пуско-наладочных работ. Все работы по реализации проекта проводились совместными усилиями специалистов НПФ «Ракурс» и АО «ССГПО». НПФ «Ракурс» оперативно были решены

Табл. 1. ПТК АСУТП турбоагрегата

Наименование параметра	Значение
Количество каналов ввода дискретных сигналов	305
Количество каналов вывода дискретных сигналов	57
Количество каналов измерения силы постоянного тока 4...20 мА	138
Количество измерительных каналов преобразования сигналов термометров сопротивления	73
Количество измерительных каналов преобразования сигналов термопар	29
Количество запорной арматуры	72
Количество регулирующей арматуры	20
Количество арматуры с электромагнитным приводом	7
Количество механизмов собственных нужд	16

Табл. 2. ПТК АСУТП котлоагрегата

Наименование параметра	Значение
Количество каналов ввода дискретных сигналов	214
Количество каналов вывода дискретных сигналов	48
Количество каналов измерения силы постоянного тока 4...20 мА	255
Количество измерительных каналов преобразования сигналов термометров сопротивления	103
Количество измерительных каналов преобразования сигналов термопар	129
Количество каналов вывода сигналов в виде постоянного тока 4...20 мА	19
Количество запорной арматуры	104
Количество регулирующей арматуры	39
Количество арматуры с электромагнитным приводом	36
Количество механизмов собственных нужд	38

Табл. 3. ПТК СТК-ЭР

Наименование параметра	Значение
Количество дискретных входных сигналов	16
Количество дискретных выходных сигналов	10
Количество измерительных каналов преобразования сигналов термометров сопротивления	38
Количество измерительных каналов преобразования сигналов силы и напряжения постоянного тока	20

также задачи по добавлению новых параметров, изменению экранов АРМ оператора, изменению алгоритмов управления оборудованием и другие. В результате турбоагрегат был пущен в заданный срок.

**Натик Ахмедов, заместитель начальника отдела проектирования,  
Светлана Михайлова, специалист по маркетингу,  
НПФ «Ракурс»**





# ПЕТЕРБУРГСКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ЯРМАРКА



15–17 марта 2011  
Санкт-Петербург, Ленэкспо

## ▲ ВЫСТАВОЧНЫЕ ЭКСПОЗИЦИИ

Специализированные выставки:

- МЕТАЛЛУРГИЯ. ЛИТЕЙНОЕ ДЕЛО • МАШИНОСТРОЕНИЕ • ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ
- СОВРЕМЕННОЕ ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ • АВТОПРОМ / ИСТА
- ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ. ИННОВАЦИИ. ИНВЕСТИЦИИ (Hi-Tech)

Специальные экспозиции:

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

## ▲ ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОНГРЕСС

## ▲ БИРЖА ДЕЛОВЫХ КОНТАКТОВ

## ▲ КОНКУРСНАЯ ПРОГРАММА

Совместно с Петербургской технической ярмаркой пройдут:

- II Международная специализированная выставка BLECH Russia
- V Петербургский Партнериат

ОФИЦИАЛЬНАЯ  
ПОДДЕРЖКА



ОРГАНИЗАТОР



Тел./факс: (812) 320-9676, 320-8092  
E-mail: [autopr@restec.ru](mailto:autopr@restec.ru)  
[www.ptfair.ru](http://www.ptfair.ru)

[www.ptfair.ru](http://www.ptfair.ru)