

Успешный пуск энергоблока ТЭС «Углевик» в Республике Сербской (Босния и Герцеговина) с новой российской автоматизированной системой управления технологическими процессами «Торнадо-N»



20 мая 2013 года был выполнен успешный пуск энергоблока мощностью 300 МВт тепловой электрической станции «Углевик» в Республике Сербской (Босния и Герцеговина). Это событие стало важным этапом в выполнении большого контракта по замене старой системы контроля и управления блока на современную АСУ ТП на базе программно-технического комплекса «Торнадо-N» производства ЗАО «Модульные Системы Торнадо».

ЗАО «Модульные Системы Торнадо», г. Новосибирск

Углевик — небольшой город на северо-востоке балканского государства Босния и Герцеговина. Городок неслучайно носит такое название — он расположен рядом с горнопромышленным предприятием, которое вот уже более ста лет разрабатывает богатейшее угольное месторождение. В 1977–1985 годах здесь же, на берегу реки рядом с плотиной, возвели крупную тепловую электростанцию, работающую на угольном топливе. Ее тогда еще единственный блок мощностью 300 МВт был построен на базе советского оборудования. Эта ТЭС сегодня — центр всего топливно-энергетического комплекса Республики Сербской.

Тепловая электростанция существует уже 28 лет, и, разумеется, за эти годы ее несколько раз модернизировали. Однако буквально до последнего времени контроль за рабочим процессом на ТЭС осуществлялся с помощью традиционной системы контроля и управления (СКУ), хотя внедрение АСУ ТП на важнейшем для республики объекте давно назрело. Пожалуй, причина такого отставания лежит на поверхности: обстановка в конце прошлого века в этом регионе была невероятно сложной, три года из-за Боснийской войны ТЭС вообще не работала, поэтому

дорогостоящий проект пришлось отложить. Однако сегодня положение уже совершенно другое, и внедрение современной автоматизированной системы на ТЭС можно считать добрым знаком, показывающим, что жизнь в маленьком европейском государстве налаживается и входит в нормальную колею.

Проект, о котором пойдет речь дальше, отличался особенной сложностью. Его осуществила международная команда, и заметную роль в нем сыграла компания из Ново-

сибирска ЗАО «Модульные Системы Торнадо».

Внедрение АСУ ТП. Международный проект

Сначала перечислим всех участников: ЗАО «Модульные Системы Торнадо» (г. Новосибирск), проектно-технологические компании ЗАО «КОТЭС» (г. Новосибирск) и «Энергоинвест-Кибернетика» (г. Белград), «Премар-Сервис» (Швейцария) и, наконец, лидер консорциума ОАО «Подольский машиностроительный завод» (ОАО «ЗиО»).



▲ ТЭС рядом с городом Углевик



▲ Через минуту – снова в бой! Часть большой международной команды разработчиков и инженерный персонал станции во время короткой передышки в помещении блочного щита управления

В июне 2011 года эти компании начали работу над большим международным проектом «Замена старой СКУ на современную АСУ ТП паросилового угольного энергоблока мощностью 300 МВт ТЭС «Углевик». В объем контракта входила разработка проекта и рабочей документации на АСУ ТП, демонтаж старой системы контроля и управления и монтаж новой АСУ ТП, «холодная» наладка АСУ ТП, пуск энергоблока с новой системой управления, «горячая» наладка АСУ ТП, а также гарантийное обслуживание и техническая поддержка.

Заказчиками контракта являлись министерство энергетики Республики Сербской, Боснии и Герцеговины и Международный банк реконструкции и развития. Функции консультанта и инженера-заказчика выполняла известная консультационная компания Vattenfall (Швеция).

Важной особенностью реализации этого проекта стали крайне сжатые сроки внедрения новой системы: за 60 дней требовалось выполнить полный демонтаж старой системы управления, заменить большой объем кабеля (более 100 км), отремонтировать помещения блочного щита управления ТЭС (вместе с противопожарной системой и системой вентиляции и кондиционирования), осуществить монтаж нового ПТК «Торнадо-N» и новых кабелей, провести «холодную» наладку новой системы управления блока и не позднее шестидесятого дня обеспечить полную готовность АСУ ТП к пуску энергоблока.

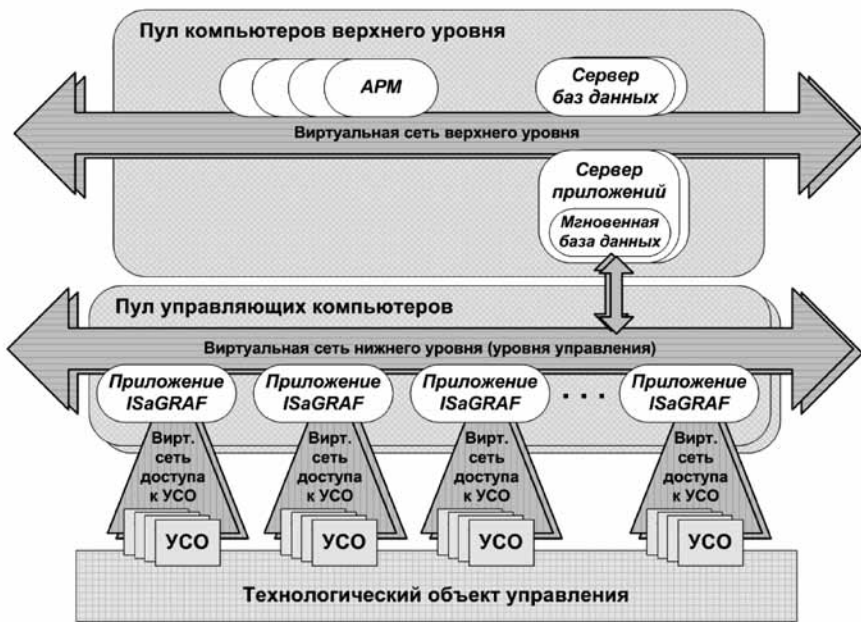
19 марта 2013 года энергоблок был остановлен на плановый ремонт на 60 дней, в течение которых подрядчики должны были провести полную инсталляцию новой системы управления и обеспечить пуск энергоблока. Ровно через два месяца – 19 мая 2013 года – был подписан акт о готовности АСУ ТП к пуску блока, включая проверку всех технологических защит и АВР механизмов собственных нужд. В этот же день были начаты подготовительные работы к пуску блока. После проверки пусковых технологических подсистем утром 20 мая началась растопка котла, а вечером того же дня, в 21:28, блок был успешно включен в сеть и начал вырабатывать электроэнергию под контролем новой системы управления «Торнадо-N». Пуск был успешно осуществлен с первой попытки!

До начала монтажа новой системы была выполнена большая работа по проектированию АСУ ТП, производству оборудования для системы управления «Торнадо-N», разработке прикладного программного обеспечения и его наладке на площадке изготовителя ПТК ЗАО «Модульные Системы Торнадо» в Новосибирске. Кроме того, требовалось провести заводской тест и отправить оборудование в Углевик.

Основной вехой в этой части проекта стали заводские приемочные испытания – Factory Acceptance Test, успешно проведенные с участием заказчика 11–12 апреля 2012 года. В середине июня оборудование было успешно доставлено на ТЭС «Углевик». Однако из-за недостатка водных ресурсов на ГЭС в Боснии и Герцеговине весной 2012 года (в Европе тогда установи-



▲ Обработка сигналов в ПТК «Торнадо-N»



▲ Организация ПТК «Торнадо-N»

лась засуха) срок пуска энергоблока был перенесен на 20 мая 2013 года.

После полугодовой паузы, в феврале 2013 года, были начаты подготовительные работы по демонтажу старой системы и монтажу новой АСУ ТП. Тщательная организация подготовительных работ позволила выполнить их за рекордно короткие сроки – менее чем за месяц, а хорошо структурированный план основных работ позволил развернуть верхний уровень ПТК и начать его наладку уже на 17-й день после останова блока.

Особую роль в организации сыграла швейцарская компания «Премар-Сервис», которая контролировала весь ход работ, а также белградская «Энергоинвест-Кибернетика», которая отвечала за выполнение всех демонтажно-монтажных работ. Удачно подобранные исполнители из Сараево и Белграда, четкая организация и грамотное руководство позволили обеспечить фронт работ по наладке нижнего уровня АСУ ТП уже к 15 апреля (26-й день). Наладка полевого уровня также велась силами компании «Энергоинвест-Кибернетика» и была выполнена к 13 мая – всего за 28 дней.

Наладка верхнего уровня и функциональных подсистем велась специалистами российских компаний «КОТЭС» и «Модульные Системы Торнадо». К 19 мая все работы по «холодной» наладке были завершены.

Общий период инсталляции новой системы составил 60 дней. Это рекордные сроки, редко встречающиеся в мировой практике (обычно на такую работу отводится 90 дней и более). При этом четыре дня из шестидесяти работы не велись, так как было принято решение предоставить исполнителям выходные дни на майские праздники и Пасху.

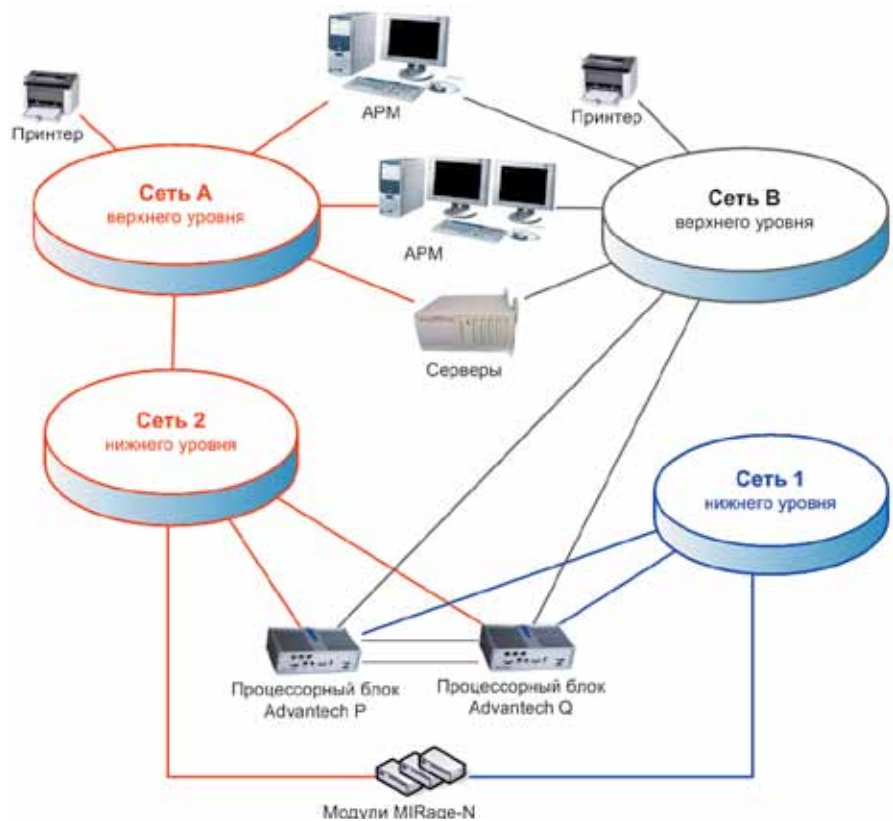
Кроме того, работы велись в одну 12-часовую смену, без организации ночных работ.

Этот проект наглядно показал высокий профессионализм международной команды, а также высокий технический уровень и конкурентоспособность российского программно-технического комплекса «Торнадо-N».

Технические особенности ПТК «Торнадо-N»

Программно-технический комплекс «Торнадо-N» – это инновационная специализированная платформа с одноранговой распределенной архитектурой, предназначенная для построения масштабируемых отказоустойчивых систем управления большими и сложными технологическими объектами, количество каналов контроля/управления которых может измеряться десятками тысяч.

В развернутой на базе ПТК «Торнадо-N» среде управления все ее компоненты – модули УСО (устройства сопряжения с технологическим оборудованием), управляющие компьютеры и компьютеры верхнего уровня – взаимодействуют между собой через общую скоростную магистраль передачи данных Fast Ethernet.



▲ Организация ПТК для ТЭС «Углевик»

Модули УСО с функциями ввода осуществляют:

- ▶ ввод текущих физических значений контролируемых параметров;
- ▶ диагностику работоспособности полевых технических средств;
- ▶ первичную обработку сигналов: фильтрацию, линеаризацию, масштабирование и т. д.;
- ▶ определение качества измерений;
- ▶ формирование пакетов с первично обработанными физическими значениями.

Модули УСО с функциями вывода формируют управляющие сигналы, принимая сетевые пакеты с текущими значениями этих сигналов.

Модули устройства связи с объектом пассивны: информация из них передается только по внешнему запросу.

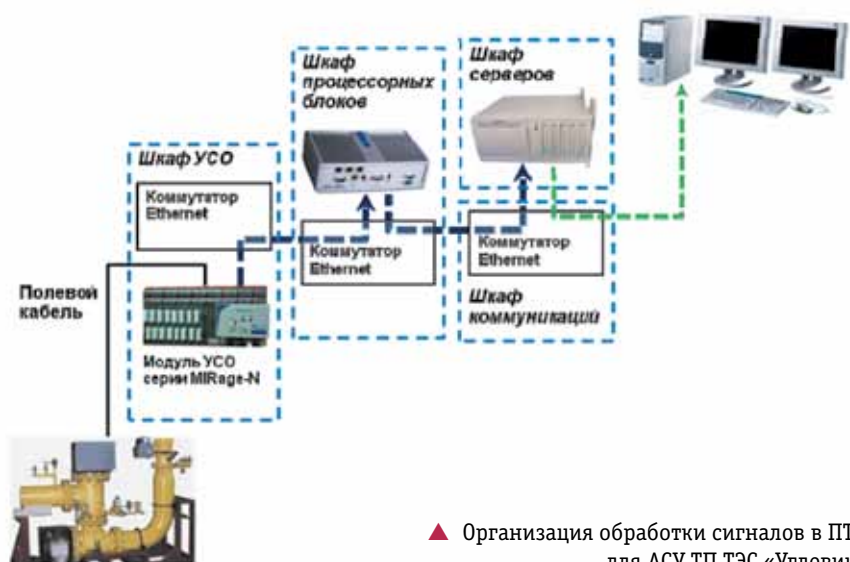
Программное обеспечение управляющего компьютера осуществляет:

- ▶ опрос и диагностику работоспособности модулей УСО;
- ▶ дополнительную обработку сигналов;
- ▶ обмен данными с другими управляющими компьютерами;
- ▶ обмен данными с верхним уровнем АСУ ТП (серверами и рабочими станциями);
- ▶ исполнение управляющих программ (приложений ISaGRAF) в реальном времени.

Управляющая программа может взаимодействовать с любым из модулей УСО, что позволяет создавать конфигурации АСУ ТП, устойчивые к единичным и множественным отказам.

Для обеспечения устойчивости к отказам в ПТК дублируется информационная магистраль, резервируются управляющие компьютеры и при необходимости дублируются модули УСО.

Следует еще раз подчеркнуть, что в ПТК реализовано общее коммутационное поле, через которое от каждого активного элемента системы может быть статически



▲ Организация обработки сигналов в ПТК для АСУ ТП ТЭС «Углевик»

проложен и настроен виртуальный канал связи с любым пассивным элементом с гарантированным временем доставки. При этом используются не специализированные, а широко распространенные недорогие программные и технические сетевые средства.

По сравнению с классическими многоуровневыми АСУ ТП система управления с такой одноранговой архитектурой обеспечивает значительные преимущества в плане производительности, отказоустойчивости, масштабируемости и гибкости.

Например, компоновка модулей УСО по шкафам может точно соответствовать топологии кабельных трасс, поскольку единицей привязки является модуль УСО. Благодаря этому в одном шкафу могут быть размещены модули, задействованные в разных функциональных подсистемах АСУ ТП.

Также при изменениях системы переброска сигнала от одной управляющей программы к другой производится только программно, а не программно и технически, что дороже и ненадежнее.

При расширении и модернизации системы можно добавлять лишь отдельные модули УСО, а не новые

контроллеры с вновь разработанными программами.


Управляющее программное обеспечение выделяется в обособленный слой системы. Его декомпозиция зависит только от запроецированного функционала системы и никак не зависит от компоновки технических средств.

Вместо дорогостоящих решений сложных технических проблем приходится выполнять относительно простые задачи по перенастройке и/или перекомпоновке программного обеспечения.

Появляется практически ничем не ограниченная свобода в части организации работ по проектам. Для конкретного объекта, конкретных исполнителей и конкретных условий производства можно организовать уникальную по своей адекватности решаемой задаче дисциплину проектирования, разработки и изготовления АСУ ТП.

Опыт разработки и внедрения в сжатые сроки АСУ ТП ТЭС «Углевик» на базе ПТК «Торнадо-Н» показал высокую эффективность предложенного решения. По нашему убеждению, ПТК с одноранговой архитектурой, аналогичной архитектуре ПТК «Торнадо-Н», станут в будущем типовыми.

ЗАО «Модульные Системы Торнадо», г. Новосибирск,
 тел.: (383) 363-3900,
 e-mail: info@tornado.nsk.ru,
 www.tornado.su



**Более 100 успешных внедрений
АСУ ТП в энергетике**

АСУ ТП для объектов теплоэнергетики

- котлоагрегаты
- турбоагрегаты
- энергоблоки ТЭС
- котельные
- объекты теплосетей
- ЭЧСР паровых турбин

АСУ ТП электрической части ТЭС

- АСУ ТП распределительных устройств
- АСДУ собственных нужд
- серверы РЗА
- микропроцессорные шкафы ОБР

Модульные Системы Торнадо

630090, Новосибирск, а/я 709, ул. Инженерная 4а,
т/ф (383) 363-38-00, info@tornado.nsk.ru
<http://www.tornado.su>, <http://мст.рф>



МОДУЛЬНАЯ
ИНТЕГРИРОВАННАЯ

SCADA КРУГ-2000 v4.1



для систем управления, мониторинга и диспетчеризации в энергетике, нефтегазовом комплексе, химической промышленности, ЖКХ, в сфере телекоммуникаций и других отраслях

- Глубокая интеграция SCADA и контроллеров (PCU)
- 100% «горячее» резервирование сети, серверов БД, контроллеров, модулей ввода/вывода и т.д.
- Модульность и масштабируемость
- Динамическое локальное/удаленное подключение клиентов к серверам.
- Вывод обобщенной сигнализации с подключаемых серверов
- Широкий перечень средств интеграции: OPC DA/HDA, ODBC, набор драйверов, API доступа к БД и др.

Наши заказчики – в России, Казахстане, Украине, Беларуси, Польше



www.krug2000.ru



“КРУГ-Софт”
440028 г.Пенза ул.Титова, 1
Тел. (8412) 49-97-75, 55-64-97
ФАКС (8412) 55-64-96
krugsoft@krugsoft.ru
www.krugsoft.ru



ТЕХНОЛИНК

www.technolink.spb.ru

PACSystems RX3i

- Быстродействующий процессор Intel
- Высокоскоростная шина PCI для сложных систем ввода/вывода
- Поддержка шин GENIUS, Profibus, CMX, Hart, DeviceNet, последовательное соединение и Ethernet с различными протоколами
- Поддержка локальных и распределенных систем ввода/вывода
- Быстрая замена модулей, совместимость с модулями Series 90-30



PACSystems:

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ОТ GENERAL ELECTRIC



PACSystems RX7i

- Высокоскоростной и мощный процессор Intel
- Синхронизированное резервирование любых модулей
- Поддержка локальных и распределенных систем ввода/вывода, в том числе модулей со встроенными SOE и одноплатными компьютерами
- Быстрая замена модулей, совместимость с модулями Series 90-70
- До 64 Мб пользовательской памяти

Россия, г. Санкт-Петербург,
ул. Полтавская, д.8Ж
+7 (812) 717 27 75
info@technolink.spb.ru

Россия, Свердловская обл.,
Г. Ревда, ул. Клубная, д.8
8 (34397) 2 11 62
info@uftl.ru

Казахстан, г. Актобе,
ул. Юго-Запад, д.8
8 10 7 (7132) 95 55 35
aktobe@technolink.kz

Украина, г. Харьков,
ул. Полтавский шлях, д.31
8 10 38 (057) 764 42 86
info@technolink.net.ua