

## Опыт внедрения систем промышленной автоматизации на объектах Башкирской генерирующей компании

З.Х. Алимжанова (ООО “Башкирская генерирующая компания”),  
А.И. Прошин, М.Б. Шехтман (НПФ “КРУГ”)

*Рассмотрены средства промышленной автоматизации, применяемые для управления технологическими объектами “Башкирской генерирующей компании” (БГК). Приведен опыт использования ПТК КРУГ-2000 в БГК при создании АСУТП котлоагрегатов, паровых турбин, газотурбинных установок и т.д. Анализируются экономические эффекты от внедрения АСУТП.*

*Ключевые слова: программно-технический комплекс, энергетика, АСУТП, информационно-измерительная система, автоматизация котлоагрегата, автоматизация паровой турбины, SCADA-система.*

ООО “Башкирская генерирующая компания” (БГК) — одна из крупнейших региональных энергетических компаний России, владеет значительной базой активов: одной ГРЭС, десятью ТЭЦ, двумя крупными ГЭС, а также объектами малой энергетики. Установленная электрическая мощность энергообъектов компании — 4127 МВт. На их долю приходится около 90% электроэнергии, вырабатываемой в республике Башкортостан. Тепловая мощность башкирской генерации — 8679 Гкал/ч. С 6 ноября 2012 г. компания входит в группу “Интер РАО”.

В наш век компьютерных технологий трудно представить себе управление энергетическим оборудованием такой компании без развитых современных средств промышленной автоматизации. Этим вопросам компания уделяла и уделяет повышенное внимание понимая тесную взаимосвязь между экономическими показателями и уровнем автоматизации основных технологических процессов. Первые АСУТП на базе программно-логических контроллеров были внедрены на теплоэнергетических объектах генерации республики Башкортостан еще в конце 90-х. Среди них АСУТП котлоагрегатов Е-230/100 ГМ Уфимской ТЭЦ-4 и котлоагрегата Е-160-100 ГМ Уфимской ТЭЦ-1.

В качестве поставщика программно-технического комплекса для реализации данных проектов была выбрана Научно-производственная фирма “КРУГ”. Выбор компании-поставщика программно-технических средств был неслучаен. К тому времени фирма “КРУГ” имела уже достаточный опыт внедрения систем автоматизации на особо опасных производствах теплоэнергетики, нефтяной и газовой промышленности. К тому же программные и технические средства были полностью российского производства, адаптированные под требования российских нормативных документов, что позволило быстро создать проектные решения и обучить специалистов подрядных организаций и самого заказчика работе с данной системой.

В последующие годы на базе ПТК КРУГ-2000® на объектах БГК были внедрены более сотни систем автоматизации котлоагрегатов, паровых турбин, газотурбинных установок, установок ХВО. В результате ПТК КРУГ-2000 на сегодняшний день является базовым программно-техническим комплексом, служащим для автоматизации объектов БГК.

Высокую надежность и низкую совокупную стоимость владения применяемых программно-технических средств доказывает опыт их многолетнего использования. На некоторых объектах еще до сих пор безотказно функционируют АСУТП, внедренные в самом начале этого века. При этом, несмотря на то, что срок их эксплуатации значительно превысил паспортный, их использование экономически оправдано, так как не требует больших затрат на обслуживание и ремонт.

ПТК КРУГ-2000 полностью соответствует актуальной политике импортозамещения, проводимой БГК, его основные компоненты, включая программно-логические контроллеры и программное обеспечение, — полностью российского производства. Таким образом, большинство внедренных АСУТП на объектах БГК никак не зависят от поставок стран “санкционного” списка.

Еще один аргумент в пользу выбора данного ПТК — относительно небольшая зависимость стоимости ПТК КРУГ-2000 от курса рубля по отношению к иностранным валютам. Благодаря данному факту после резкого падения рубля в связи с известными событиями БГК сохранила возможность реализации своих инвестиционных программ в области АСУТП. За последние 2 года удалось оснастить системами автоматизации более двух десятков энергоустановок. Среди них Уфимские ТЭЦ-2, ТЭЦ-3, ТЭЦ-4, Приуфимская ТЭЦ, Стерлитамакская ТЭЦ, Ново-Стерлитамакская ТЭЦ, Кумертауская ТЭЦ, Салаватская ТЭЦ, Кармановская ГРЭС.

Немаловажным с экономической точки зрения является и использование типовых проектных решений, тиражирование которых значительно сокращает сроки и стоимость разработки проектно-сметной документации (в 2–2,5 раза), минимизирует риски, связанные с ошибками при выборе оборудования и создании управляющих программ. К тому же использование однотипных программно-технических средств сокращает объемов ЗИП, необходимого на станциях. Примером такого подхода может служить внедрение систем автоматического регулирования 26 котлоагрегатов и 9 турбогенераторов.

Благодаря многолетнему использованию ПТК КРУГ-2000 в БГК сформировался целый пласт спе-

циалистов, знания и опыт которых позволяют при внедрениях небольших систем, а также при расширении существующих систем обходиться без привлечения пусконаладочных организаций.

Немаловажным преимуществом является и скорость реакции, а также *качество технической поддержки*, оказываемой БГК НПФ “КРУГ”. Для оказания такой поддержки производитель ПТК выделил специалистов, которые отвечают на вопросы эксплуатационного персонала станций и работников пусконаладочных организаций. В результате такого тесного взаимодействия возникающие проблемы решаются в максимально короткие сроки.

Вопросам *обучения и повышения квалификации* в БГК уделяется значительное внимание. Несмотря на достаточную компетенцию обслуживающего персонала БГК, каждый год проводятся обучающие тематические семинары. Такие мероприятия проводятся как в обучающем центре в Пензе, так и с выездом специалистов НПФ “КРУГ” в Республику Башкортостан, а также с использованием вебинаров. Причем генерирующая компания зачастую сама задает тематику обучающих программ в соответствии с потребностями своих специалистов.

В последние годы руководством БГК особое внимание уделяется организации системы автоматизированного управления оборудованием всей компании в целом. Основой для принятия решений при этом являются системы расчета технико-экономических показателей (АСТЭП) и планирования оптимальных режимов работы ТЭЦ (АСПОР). Источником информации для данных систем является автоматизированная система диспетчерского контроля (АСДК), созданная специалистами БГК с использованием программно-технических средств КРУГ-2000. Данный комплекс начали внедрять с 2011 г. Для его развития потребовалось обновление части контрольно-измерительных приборов на объектах управления. На данный момент энергетики с помощью автоматизированной системы рассчитывают показатели всех тепловых электростанций БГК: Уфимских ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3, ТЭЦ-4, Ново-Стерлитамакской, Стерлитамакской, Приуфимской ТЭЦ, Кармановской ГРЭС, Салаватской, Зауральской ТЭЦ. Данные о параметрах работы основного оборудования электростанций автоматически поступают на технологический сервер сбора информации и доступны для оперативного расчета ТЭП в режиме реального времени. А значит, и принимаемые решения по управ-

лению энергооборудованием своевременны и наиболее эффективны. Реализованные проекты дают возможность рассчитать себестоимость электроэнергии и работать на оптовом рынке электроэнергии и мощности с учетом заданных параметров и величин отпускаемой тепловой энергии, цен на ОРЭМ и введенных ограничений. Это позволяет оптимально распределять нагрузки в масштабе всей энергосистемы и повышает эффективность трейдинга.

Еще одно направление, активно развиваемое БГК в настоящее время, — создание тренажерных комплексов, которые призваны обеспечить подготовку и аттестацию персонала для его работы на реальном технологическом оборудовании. При этом техническим персоналом БГК принято одно из наиболее эффективных решений — организация тренажерных комплексов с использованием программного обеспечения, применяемого для управления реальными технологическими объектами. Таким образом, графический интерфейс тренажера, включая мнемосхемы, приборы управления, тренды, протокол сообщений и т. д., а также алгоритмы управления оборудованием, включая алгоритмы обработок сигналов, регулирования, защит и блокировок и т. д., на 100% соответствуют реальным. В тоже время, применяемый для автоматизации программно-технический комплекс позволяет реализовать в составе тренажера функции, не свойственные программному обеспечению, обычно применяемому в системах автоматизации. Речь идет о функциях управления модельным временем (остановка, ускорение), о функциях управления исходными состояниями, функциях демонстрации и других, без которых процесс тренировок будет не таким эффективным. В 2017 г. планируется внедрение компьютерного тренажера по управлению оборудованием котлоагрегата ПК-7, турбоагрегата ТГ-4 и вспомогательного оборудования Уфимской ТЭЦ-2, автоматизированных с использованием ПТК КРУГ-2000. В 2018 г. планируется продолжение данной работы на других станциях БГК.

Таким образом, положительный опыт эксплуатации более сотни систем автоматизации на базе ПТК КРУГ-2000 дал возможность Башкирской генерирующей компании построить планы на 2017 г. — внедрение четырех полномасштабных АСУТП, которые позволят еще выше поднять эффективность управления энергооборудованием компании, а значит, и повысить ее конкурентноспособность на рынке производства тепла и электроэнергии.

*Алимжанова Зульфия Хасановна* – руководитель направления АСУТП и метрологии Управления эксплуатации объектов энергетики ООО “Башкирская генерирующая компания”;  
*Прошин Александр Иванович* – канд. техн. наук, технический директор ООО НПФ “КРУГ”;  
*Шехтман Михаил Борисович* – канд. техн. наук, председатель Совета директоров Группы компаний “КРУГ”.  
 Контактный телефон (8412) 499-775.  
 E-mail: [krug@krug2000.ru](mailto:krug@krug2000.ru)  
[Http://www.krug2000.ru](http://www.krug2000.ru)