



Сергей Глушко
президент компании PSI Energy

Степень совершенства электросетевого комплекса с позиции энергоэффективности

Энергоэффективность — тема глобальная, с недавних пор широко обсуждаемая на всех уровнях. С чего начать экономить электроэнергию, иначе говоря — свои деньги? С себя, — предлагает Президент РФ Дмитрий Медведев. Каким образом можно заработать на повышении надежности энергоснабжения своего предприятия? Как избежать аварий или максимально снизить эти риски, вовремя получить информацию о возможном сбое в работе системы?

Начнем считать деньги. И рассмотрим конкретные примеры проектов в сетевом энергокомплексе России.

Если говорить о повышении энергоэффективности применительно к деятельности сетевого сектора энергетики, можно дать следующее определение: *степень совершенства электросетевого комплекса зависит от обеспечения надежного снабжения потребителей электрической энергией требуемого качества при минимальных затратах на ее преобразование, передачу и распределение.*

В отчете IFC и Всемирного банка отмечается, что запасы такого ресурса, как «энергоэффективность», в нашей стране огромны. В общей сложности Россия может сэкономить 45% своего первичного потребления энергии, что примерно равно сум-

марной величине этого показателя во Франции. По данным Министерства энергетики РФ, энергопотребление в 2007 г. было эквивалентно примерно 990 млн т у. т. При внедрении энергосберегающего и энергоэффективного оборудования в масштабах, сопоставимых с интенсивностью этого процесса в странах — членах ЕС, указанный объем снизился бы до 650 млн т у. т. Другими словами, около 35% энергии в России теряется.

Энергетическая стратегия нашей страны до 2030 г. предусматривает кардинальную модернизацию электросетевого комплекса, что открывает новые возможности для развития рыночных отношений в отрасли. Между тем степень износа электросетей России, по сведениям Министерства энергетики РФ, к июню 2009 г. составляла 63,1%. Ни для кого не секрет, что темпы движения в направлении цивилизованного рынка электроэнергии напрямую зависят от уровня развития энергетической инфраструктуры. Многие перспективные идеи, например запуск рынка системных услуг, разбиваются, как об утес, о техническую невозможность управления элементами ЕЭС, участвующими в работе данного сегмента рынка.

Вклад технологического фактора (в частности повышение энергоэффективности за счет модернизации

и замены оборудования) в снижение энергоемкости ВВП, по оценкам Министерства экономического развития, в 2002—2007 гг. «достиг» лишь скромного 1% в год.

Базовыми причинами всех крупнейших блэкаутов, которые сотрясали мир в прошлом и настоящем, можно назвать отсутствие *достоверной* информации о состоянии энергообъектов и несовершенство имеющегося инструментария управления.

Сегодня в стране есть политическая воля для того, чтобы преодолеть технологическую отсталость российской экономики, и ожидаемый закон о повышении энергоэффективности тому яркое подтверждение. Вместе с тем вице-премьер Игорь Сечин, курирующий в Правительстве РФ топливно-энергетический комплекс, справедливо заметил, что добиться энергосбережения за счет полной модернизации всех энергетических объектов нереально, поскольку на эти цели потребуется до 1 трлн долл. По его оценкам, кроме технологических инноваций необходимо создание экономических стимулов энергосбережения.

Эксперты Минэнерго России выделяют четыре группы барьеров, сдерживающих развитие энергосбережения и энергоэффективности в стране:

- 1) недостаток мотивации;
- 2) недостаток информации;
- 3) недостаток опыта финансирования проектов;
- 4) недостаток организации и координации.

Прежде был еще пятый барьер — недостаток технологий. Но сегодня такого ограничения не существует. Рынок предлагает широкий выбор энергоэффективного оборудования, материалов, а также консультационных услуг по вопросам энергосбережения и энергоэффективности.

По данным ЦЭНЭФ, в промышленности меньше всего препятствий для энергосбережения. В отличие от школ, больниц и детских садов, у промышленного предприятия экономия энергии напрямую отражается на прибыли. Российский производственный сектор способен ежегодно экономить до 14 млрд долл., причем большая часть энергоэффективных проектов окупается менее чем за три года.

К 2050 г., по расчетам специалистов, мировое потребление энергии утроится. Обеспечить при этом необходимый резерв мощности в 17% — амбициозная и весьма капиталоемкая задача. Потому уже сейчас все более актуальным становится вопрос введения в действие стимулов к повышению энергоэффективности. Соответственно, формирование программ и планов модернизации электросетевых комплексов требует правильной расстановки приоритетов.

Ключевые показатели энергоэффективности

Энергоэффективность электросетевого комплекса, иначе говоря, *степень его совершенства*, должна измеряться: величиной сокращения потерь, уменьшением количества сетевых ограничений, снижением коэффициента простоя, сокращением числа аварийных отключений. Достижение совершенства обеспечивается гармоничным развитием электросетей в трех ракурсах:

- *технологическом* — посредством проведения инновационной технической политики;

- *управленческом* — путем модернизации управления электросетями, в том числе нового поколения;
- *законодательном* — с помощью нормативного регулирования для создания мотивации к повышению энергоэффективности.

Потенциал новых технологий

Если конкретизировать понятие «инновационная техническая политика» применительно к сетевому сегменту, то в качестве примеров можно указать:

- внедрение современных «гибких» линий (FACTS, СТАТКОМ), ячеистой технологии сети, вставок постоянного тока, гибридных сетей и т. д.;
- установку адаптивной распределенной защиты линий, автоматики деления и автоматического восстановления сети, систем мониторинга переходных режимов и проч.

Управление должно обеспечить максимально полное использование потенциала технологий. Для этого необходимы современные центры управления — не обычная SCADA-система, а комплекс программно-аппаратных средств, дающих возможность:

- обрабатывать значительные потоки информации в режиме реального времени;
- поддерживать сложные многоуровневые и многомерные математические модели сети;
- автоматически управлять перетоками мощности;
- содержать алгоритмы самовосстановления сети в режиме реального времени;
- экспертно-аналитически поддерживать действия диспетчера.

Темпы развития современных коммуникационных технологий, систем автоматизированного управления технологическими процессами позволяют уже сейчас ставить вопрос о внедрении «интеллектуальных» энергосетей (*smart grid*) в ближайшей перспективе. Появляются и

элементы таких сетей: СТАТКОМ в Читинской области; АСУТП, которые разрабатываются в соответствии с требованиями стандарта МЭК-61850; высоконадежные телекоммуникационные сети (например Единая технологическая сеть связи электроэнергетики — ЕТССЭ) с технологией DWDM для ВОЛС.

Новый уровень диспетчерско-технологического управления

Одним из основных инструментов, поднимающих диспетчерско-технологическое сопровождение деятельности электросетевых компаний на новый уровень, является создание центров управления сетями — ЦУС. Выполняемые ЦУС функции, наряду с работой автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ), непосредственно направлены на сокращение объема потерь.

Во-первых, в нештатных ситуациях диспетчер ЦУС осуществляет ко-



ординацию действий оперативно-выездных бригад, и от эффективности его решений зависит время простоя оборудования (недоотпуск электроэнергии). В этот период сеть функционирует в неоптимальном режиме, с перегрузками, что приводит к увеличению потерь. После анализа аварийных отключений и хода их ликвидации диспетчеры ЦУС разрабатывают мероприятия по предотвращению повторения подобных аварий в будущем, а также контролируют переключения и наличие технологических нарушений в сетях. Обработка заявок на оперативные переключения и управление ремонтными бригадами в ЦУС существенно упрощаются.

Во-вторых, программно-технический комплекс ЦУС дает возможность совместно с СО ЭЭС:

- оптимизировать уже на стадии планирования режимы работы сетей;
- рационально использовать локальные средства управления напряжением (РПН) и реактивной мощностью (ШР, СК);
- управлять локальными средствами компенсации реактивной мощности;
- учитывать климатические условия при оценке возможных потерь электроэнергии в ВЛ (потери на корону);
- сокращать количество аварийных отключений и, соответственно, потери на токах короткого замыкания.

Весь перечисленный потенциал обеспечивает снижение уровня *технических потерь* при передаче, преобразовании и распределении электроэнергии.

Кроме того, контроль потребления и оценка текущих балансов в разрезе территорий и объектов, интеграция программно-технического комплекса ЦУС и автоматизированной информационно-измерительной системы учета электроэнергии позволяют уменьшать *коммерческие потери*, а также при наличии технической возможности организовывать техно-

логическую процедуру отключения (ограничения) злостных неплательщиков.

В-третьих, автоматизация деятельности по управлению режимами работы единиц оборудования предполагает:

- мониторинг его текущего технического состояния;
- предотвращение аварийных отключений (предаварийный вывод из работы);
- недопущение сверхнормативной загрузки на предельных режимах;
- сокращение затрат на техобслуживание и ремонт и увеличение срока службы.

Выполнение вышеперечисленных мероприятий направлено на сокращение общих потерь электроэнергии за счет снижения количества аварийных отключений.

В-четвертых, применение в электросетевом комплексе современных инновационных технологий (преобразовательных установок СТАТКОМ, сверхпроводников и пр.), внедрение передовых решений по управлению режимами (*WAMS, GOOSE*) открывают новые возможности для анализа и оптимизации работы электросетевых объектов.

История одного проекта

ОАО «МЭС Северо-Запада» стало первым филиалом Федеральной сетевой компании, где в соответствии с приказом РАО ЭЭС от 30.01.2006 г. № 68 «Об утверждении целевой организационно-функциональной модели оперативно-диспетчерского управления ЭЭС России» был создан современный центр управления сетями. Мероприятия по вводу в эксплуатацию его первого пускового комплекса проведены в рекордно короткие для мирового опыта сроки — за 9 месяцев. В этот период на объекте завершена подготовка помещений ЦУС, смонтированы инфраструктура жизнеобеспечения оборудования и инженерные системы, внедрен комплекс *PSIControl*, налажена работа диспетчерской и технологической

связи, выполнена интеграция с ГИС-системой, реализована функция телеуправления энергообъектами.

ЦУС МЭС Северо-Запада уже на начальном этапе своей работы выполняет большинство функций, соответствующих целям организации таких центров в филиалах ФСК ЭЭС. Это дает предприятию возможность существенно увеличить степень надежности энергооборудования и срок его эксплуатации, сократить потери электроэнергии, повысить оперативность решений, а также гарантирует надежное и качественное управление магистральными сетями с большим количеством энергетических объектов.

Для России проект подобного масштаба (инновационный комплекс *PSIControl* охватывает 95 подстанций в 11 регионах) является пока уникальным. Реализация его последующих этапов — внедрение экспертно-аналитической системы и системы управления эксплуатацией с целью расширения функциональной области программно-технологического комплекса — намечена на 2009—2010 гг.

Аналитик Всемирного банка, руководитель Программы инвестиций *IFC* в ресурсоэффективность и более чистое производство в России Яна Горбатенко отмечает следующую тенденцию: даже в крупных компаниях главным энергетикам бывает непросто донести до коллег-финансистов важность выделения ресурсов на проекты повышения энергоэффективности. Бюджеты капиталовложений, особенно в условиях кризиса, ограничены. Но именно сейчас эти меры могут обеспечить большую отдачу, причем с меньшими рисками, а с учетом растущих тарифов на газ и электроэнергию цена бездействия становится выше, чем когда-либо. Опыт показывает, что наилучших результатов добиваются предприятия, собственники или руководители которых сами инициируют внимание к вопросу энергоэффективности, при этом задача экономии четко сформулирована, а результаты регулярно доводятся до всех сотрудников.