

СЕТИ ПОУМНЕЮТ НАРЯДУ С ПОНЯТИЕМ «УМНАЯ ЭКОНОМИКА» В НАШУ ЖИЗНЬ СКОРО ПРОЧНО ВОЙДЕТ И ТЕРМИН «УМНАЯ СЕТЬ». КУРС НА ПЕРЕХОД К СЕТИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ВЗЯЛА ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ. ПОКА ЧТО СЕТИ ДАЖЕ НЕ ПОЛУЧИЛИ ЧЕТКОГО НАЗВАНИЯ, НО ЭТО НЕ МЕШАЕТ ПРИМЕНЯТЬ ИХ В РАБОТЕ. «УМНЫЕ СЕТИ» ВНЕДРЯЮТСЯ В РОССИИ ПРАКТИЧЕСКИ ОДНОВРЕМЕННО С ВНЕДРЕНИЕМ ИХ И В ДРУГИХ СТРАНАХ МИРА.

ЕКАТЕРИНА ГРИШКОВЕЦ

КАК ВЫ СЕТИ НАЗОВЕТЕ... Как, пожалуй, и во всякой другой инновационной области, в вопросах, касающихся «умных сетей», пока нет терминологической стройности. Умная сеть, сильная сеть, интеллектуальная сеть, активно-адаптивная сеть. Этими терминами описываются электрические сети — магистральные или распределительные, которые самостоятельно контролируют состояние и режим работы потребителей, генераторов, электрических линий и подстанций и автоматически реализуют решения, которые позволяют осуществлять электроснабжение бесперебойно и с максимальной экономической эффективностью.

Например, при нарастании перетоков по линиям электропередачи из-за роста потребления какого-либо крупного потребителя или целого энергообъединения интеллектуальная сеть сама сформирует управляющее воздействие, в результате которого будет достигнут оптимальный уровень потерь электроэнергии. Новые технологии способны наделять сеть такими свойствами, как самодиагностика и самовосстановление, когда в автоматическом режиме выявляются наиболее слабые участки сети либо аварийно опасные элементы и схема сети, опять же автоматически, перестраивается таким образом, чтобы избежать аварии.

Перевод российской Единой национальной электрической сети в формат активно-адаптивной сети позволит повысить системную надежность электросетевого комплекса, получать технико-экономический эффект от расположения объектов ЕНЭС в восьми часовых поясах, снизить капвложения в строительство новых объектов, а также гибко регулировать перетоки мощности, обусловленные изменением генерации и потребления. Для интеллектуальной сети характерны более низкие потери электроэнергии при передаче и уменьшение влияния объектов энергетики на экологию.

«Поколениями отечественных ученых, инженеров, специалистов-энергетиков в стране была создана уникальная единая энергетическая система, которая в свое время была лучшей в мире. В последнее время эта система, развиваясь недостаточно быстрыми темпами, в значительной степени устарела. Сегодня энергосистема характеризуется высокой степенью морального и физического износа, потерями (до 10–15%), пониженным уровнем надежности, — говорит директор Объединенного института высоких температур РАН академик Владимир Фортов. — Поэтому вопрос о создании сети нового поколения, основанной на последних достижениях отечественной и мировой науки и техники, стоит особенно остро. При создании активно-адаптивной сети будут использоваться современные средства управления, новые системы диагностики и высокоскоростные системы переда-

чи информации. Также важно отметить, что для „умной сети“ станет возможным подключение к ней нетрадиционных источников энергии — солнечных, ветровых, малых гидро- и тепловых источников локальной генерации».

КТО ПРИДУМАЛ Работы по созданию интеллектуальных электрических сетей ведутся во многих странах мира. «Создание электрической сети нового поколения является стратегически важным направлением и для Федеральной сетевой компании, — рассказывает председатель правления ФСК Олег Бударгин. — Активно-адаптивная, или интеллектуальная, сеть качественно новое состояние ЕНЭС, которое позволит вывести надежность электроснабжения на принципиально новый уровень, одновременно обеспечив высокую экономическую эффективность работы всей энергосистемы».

Преобразования ЕНЭС в активно-адаптивную сеть дело не одного дня, но уже сегодня Федеральная сетевая компания реализует ряд проектов, которые позволят наделять магистральную сеть новыми качествами. Так, в 2011 году ФСК готовится внедрить вставки постоянного тока на подстанции 220 кВ «Могоча» (Забайкальский край). Это позволит объединить на параллельную работу энергообъединения Сибири и Дальнего Востока. Внедрение данного преобразователя является пилотным инновационным проектом. Тем временем в мире действует уже около 60 и проектируется 40 вставок передач постоянного тока.

Работу по вставкам постоянного тока в кооперации с другими отечественными компаниями осуществляет ОАО «НТЦ электроэнергетики» (дочернее общество ОАО ФСК ЕЭС). Научный руководитель центра Юрий Шакарян, оценивая ход и перспективы создания интеллектуальной сети, говорит, что «практически весь объем работы по проекту может быть выполнен силами российских ученых и производителей. В перспективе в сетях появится отечественное оборудование, созданное на базе технологий высокотемпературной сверхпроводимости, а также инновационные технологии и устройства, которые позволяют ограничивать уровни тока короткого замыкания до требуемых уровней».

ГДЕ ИСКАТЬ УМНУЮ СЕТЬ В качестве примера успешного внедрения элементов интеллектуальной сети можно привести ввод в конце 2009 года батарей статических конденсаторов на подстанции 500 кВ «Означенное» (Республика Хакасия). В результате была значительно повышена надежность работы Хакасского энергоузла. В 2010 году будет введено в эксплуатацию новейшее устрой-

ство регулирования реактивной мощности СТАТКОМ на подстанции 330/400 кВ «Выборгская» (Ленинградская область), что повысит надежность экспорта электроэнергии в Финляндию и снизит потери электроэнергии. Другое устройство для ликвидации дефицита реактивной мощности и регулирования напряжения в сети — асинхронизированный компенсатор — будет установлено в 2010 году на подстанции 500 кВ «Бескудниково» (Московская область). В 2013 году для повышения надежности электроснабжения потребителей Хакасии на линии электропередачи 500 кВ Саяно-Шушенская ГЭС—Новокузнецкая будет внедрено управляемое устройство продольной компенсации. В ближайшем будущем элементы активно-адаптивной сети будут применяться на линиях электропередачи 220 кВ вдоль трассы БАМ для нормализации уровня напряжения, а также в мегаполисах для сегментного построения электрической сети, что позволит снизить риски коротких замыканий, стабилизировать напряжение и повысить качество энергоснабжения жилых массивов. Одним из основных элементов активно-адаптивной сети является «цифровая» подстанция. Создание таких подстанций — общемировая тенденция, работы над подобными проектами ведутся в Европе и США, Японии, Индии и Китае. Аналогичный проект реализуется и в Федеральной сетевой компании. Идея «цифровой» подстанции заключается в создании систем контроля, защиты и управления нового поколения, в которых вся информация рождается, перерабатывается и управляет оборудованием в цифровом формате. Проект предусматривает разработку и внедрение на подстанциях оптических цифровых измерительных трансформаторов и комплексов цифровой аппаратуры нового поколения.

Современная цифровая аппаратура открывает возможности быстрого прямого обмена информацией между устройствами, что в конечном счете дает возможность сокращения числа медных кабельных связей, сокращения числа устройств, более компактного их расположения. Это делает цифровые технологии более экономичными на всех стадиях внедрения: при проектировании, монтаже, наладке и в эксплуатации. В России уже разработаны первые опытные образцы интеллектуального измерительного оборудования подстанций — измерительные высоковольтные трансформаторы с цифровым выходом (ОАО «Раменский электротехнический завод „Энергия“»), комплекс приборов учета электроэнергии и телемеханики, работающих в единой системе цифрового обмена (ЗАО «ИТЦ „Континуум“»).

В качестве одного из этапов построения интеллектуальной сети Федеральная сетевая компания реализует проект создания единой автоматизированной системы технологического управления.

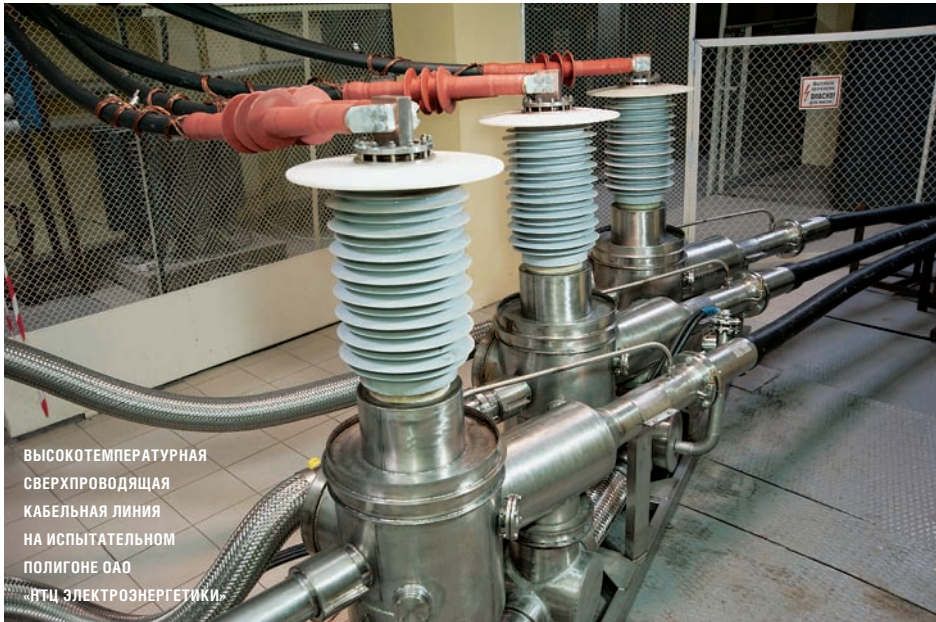
В 2011 году в качестве пилотного проекта автоматизированная система технологического управления будет внедрена в филиале Федеральной сетевой компании — Магистральных электрических сетях Северо-Запада. Реализация пилотного проекта позволит отработать требования для внедрения аналогичных систем в других филиалах ФСК. Применение таких систем повысит эффективность управления функционированием и пропускной способностью электросетей как в нормальных, так и в аварийных и послеаварий-

ных режимах, позволит обеспечить надежный прием и транспортировку энергии, оперативно предоставлять участникам оптового рынка электроэнергии качественную информацию о режимах работы и состоянии ЕНЭС.

Интеллектуальная сеть требует разработки и внедрения целого комплекса инновационного оборудования и технологий: управляемых устройств продольной компенсации, позволяющих повысить предел пропускной способности линий электропередачи, высоковольтных устройств быстрого регулирования напряжения, накопителей электрической энергии на базе мощных аккумуляторных устройств. Уже сегодня в ходе реализации инвестиционной программы ФСК применяются элементы интеллектуальной сети и другие инновационные разработки. Долю новых технологий, которые внедряются в ходе строительства и реконструкции энергообъектов, в компании оценивают как 20% от всего объема применяемого оборудования и систем. Это как импортные, так и отечественные разработки и продукция: электроустановки для повышения адаптивности электрической сети, высокотемпературные провода, полимерные изоляторы, металлические многогранные опоры, винтовые свайные фундаменты, современная (спиральная) арматура для монтажа проводов и тросов, микропроцессорные устройства защиты, системы управления подстанций.

«Единая национальная электрическая сеть — одна из самых крупных в мире, и реализация концепции интеллектуальной сети в ее масштабах потребует массового выпуска высокотехнологичной продукции. Потребуются новые технологии и материалы. Иными станут подходы к планированию, проектированию и строительству объектов сети», — отмечает Роман Бердников, член правления ОАО ФСК ЕЭС. «Вместе с ЕНЭС на новый уровень должны выйти и отраслевая наука, и электротехническая промышленность, проекторочный и строительный комплекс», — добавляет он.

В 2009 году ФСК направила на инновационную деятельность, в том числе разработку новых технологий, 580 млн рублей, что составило 0,3% от объема годовой инвестиционной программы, или 0,6% от выручки. Этого достаточно для качественной реализации отдельных проектов, но явно недостаточно для технологического прорыва. Для сравнения: доля расходов на науку в энергокомпаниях развитых стран составляет 3–8%. Бюджет США только на программу по развитию интеллектуальных сетей составляет \$4,5 млрд. На разработку аналогичной программы в Португалии выделяется €70 млн. Федеральная сетевая компания уже вышла с предложениями к правительству России поднять уровень финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в отрасли до 3% от объема инвестиционной программы. И активно ведет переговоры с Российской академией наук, Всероссийским электротехническим институтом, Энергетическим институтом имени Кржижановского и другими отраслевыми научными и проектными организациями о финансировании перспективных разработок, которые позволят Единой национальной общероссийской сети поумнеть и стать более экономичной. По экспертным оценкам, эффект от внедрения в России концепции активно-адаптивной сети позволит почти на четверть снизить удельные капитальные вложения в развитие сетей. ■



ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ СВЕРХПРОВОДЯЩАЯ КАБЕЛЬНАЯ ЛИНИЯ НА ИСПЫТАТЕЛЬНОМ ПОЛИГОНЕ ОАО «НТЦ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ»

СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ

В конце прошлого года ОАО ФСК ЕЭС совместно с ОАО «НТЦ электроэнергетики» успешно завершили испытания первой в России высокотемпературной сверхпроводящей (ВТСП) кабельной линии длиной 200 м на напряжение 20 кВ. Применение сверхпроводящих кабельных линий позволит существенно сократить потери электроэнергии, передавать большие потоки мощности при

обычных габаритах кабеля, продлить срок эксплуатации кабельных линий, повысить уровень их пожарной и экологической безопасности, уменьшить площадь земель в мегаполисах, отчуждаемых под строительство энергообъектов, обеспечить электроснабжение крупных потребителей в мегаполисах на напряжении 20 кВ. Прошедшая испытания ВТСП кабельная линия будет установлена на подстанции 110 кВ

«Динамо» в Москве для опытной эксплуатации в 2011–2012 годах. Разработки силовых сверхпроводящих кабелей ведутся по всему миру. Три кабеля длиной от 200 до 600 м испытываются в США в энергосетях напряжением от 13,8 до 138 кВ. Благодаря проведенным работам Россия находится на передовых рубежах разработки и создания кабелей подобного типа. Проект создания сверхпроводящей кабель-

ной линии с характеристиками, не уступающими зарубежным аналогам, был осуществлен совместными усилиями ОАО ФСК ЕЭС, ОАО «Энергетический институт им. Г. М. Кржижановского», ОАО «Всероссийский научно-исследовательский проектно-конструкторский и технологический институт кабельной промышленности», ОАО «НТЦ электроэнергетики», ОАО «Камкабель». ЕКАТЕРИНА ГРИШКОВЕЦ