

ПО ПУТИ К НЕИЗБЕЖНОСТИ

Отказ мировой энергетической системы от углеводородного топлива неотвратим

Петр Степаненко

В условиях, когда новые источники энергии достигли паритета по уровню затрат с традиционными ресурсами, все большее внимание обращается на риски в использовании новой системы энергообеспечения.

Основные технологические проблемы — поддержание надежности источников питания и обеспечение отказоустойчивости сети.

Чтобы быть надежной, сеть должна поддерживать постоянный баланс между количеством вырабатываемой энергии и потребляемой. Старые электростанции давали такие гарантии. Но ветровую и солнечную генерацию моделировать гораздо сложнее. А поскольку эти источники энергии начинают доминировать в генерации, управляющим корпорациям становится все труднее поддерживать баланс спроса и предложения.

Далее, при старой централизованной модели — системы управления также были централизованными. Региональный оператор мог видеть генерацию на более крупных электростанциях, а локальные изменения в сети выравнивались за счет значительных размеров и инерции системы, что позволяло поддерживать высокий уровень надежности.

Однако сегодня новые мощности подключаются в основном на границе сети — за пределами видимости для традиционных управляющих систем. Стали нужны новые технологии управления.

Не брать, а копить

Один из «физических» ответов на проблему распределенности состоит в том, чтобы аккумулировать энергию — копить ее, когда она дешевая, и отдавать ее, когда она наиболее востребована.

Именно хранение всегда было наиболее дорогим решением, особенно в сравнении с водой, которая ждет начала работы, «болтаясь» в своем водохранилище.

Но и здесь прогресс оказался неумолим. Стремительно сокращающаяся

стоимость батарей окончательно меняет сложившуюся парадигму.

Вдобавок, батареи обладают замечательной особенностью: они могут быстро реагировать на команды оператора или автоматизированной системы, обеспечивая или поглощая энергию в считанные секунды, когда этого требуют сложившиеся условия.

Однако, чтобы иметь экономический смысл, мощность, используемая для перезарядки батареи, должна быть дешевле, чем величина возвращаемой мощности.

Отказоустойчивость

Под отказоустойчивостью сети понимается способность выдерживать два типа атак — со стороны погодных условий, природных катаклизмов, другой тип — со стороны людей, которые организуют кибер-атаки.

И снова — старая централизованная модель имела здесь достаточно высокую степень надежности. Во-первых, в случае стихийного бедствия любая система могла пережить внезапную потерю (обычно двух) крупнейших генерирующих ресурсов или линий электропередачи. Во-вторых, поскольку число коммуникационных устройств было невелико, было трудно взломать системы управления энергосетями.

Однако, когда на систему обрушивался ураган, мог произойти катастрофический сбой снабжения на больших площадях, и, что еще хуже, восстановление огромной системы занимало много времени после падения. Если же рассматривать человеческий фактор — всегда существовала опасность, что неквалифицированный оператор, получивший доступ к центральной системе управления, мог инициировать значительные сбои.

Таким образом, распространение локальных систем управления влияет на устойчивость сети как положительно, так и отрицательно.

Положительным моментом является то, что в случае отказа централизованной системы можно быстро разбить ее на множество мелких частей (микросетей) и восстановить их независимо. Принципиально, возврат к работоспособности осуществился бы путем восстановления снаружи (от края сети) внутрь, а не изнутри наружу, как это делается сегодня.

С другой стороны, микросеть обеспечивает меньшую инерцию и диверсификацию.

Что касается кибер-безопасности, то распространение интеллектуальных сетевых устройств, которые могут осуществлять двунаправленную связь с системами управления, увеличивает возможность интервенции. И это настоящая проблема.

Обратный отсчет

Как бы то ни было, силы, изменяющие основные способы получения энергии, уже не остановить. Трудно представить человека, который отказался бы воспользоваться энергией солнца или ветра, если это станет почти так же выгодно, как и применение жидкого топлива.

А когда чаша весов перетянет на «зеленую» сторону, сработает эффект масштаба — и по совокупности экономических и производственных факторов традиционные генерации станут экзотическими и дорогими просто потому, что перестанут осуществляться текущие и сопоставимые с возобновляемыми ресурсами вложения в них.

В конечном итоге, как всегда, выигрывает прогресс — ничто не сможет конкурировать с топливом, которое является бесплатным, неисчерпаемым и экологически чистым.

При подготовке материала использованы исследования Пита Малтбека, генерального директора североамериканского отделения Smarter Grid Solutions.