

Повышение энергетической эффективности электрических сетей – проблема комплексная

**Воротницкий В.Э , главный научный сотрудник
АО «НТЦ ФСК ЕЭС», д.т.н., профессор**

Международный опыт энергосбережения и повышения энергетической эффективности свидетельствует о существовании в промышленно развитых странах общих подходов к решению этих важнейших общемировых проблем, которые с каждым годом становятся всё более актуальными. Эти подходы находят отражение в международных и национальных нормативно правовых актах и стандартах, отраслевых нормах, государственной и технической политике, регламентах и правилах и основываются на следующих основных принципах:

1. Энергетическая эффективность должна обеспечиваться не любыми, а технико-экономически обоснованными средствами;
2. Энергетическая эффективность передачи и распределения электроэнергии не должна ограничиваться только энергосбережением в электрических сетях, но также улучшением экономических показателей, в первую очередь, снижением стоимости услуг и ограничений подключения потребителей к электрическим сетям;
3. Энергетическая эффективность решающим образом зависит от заинтересованного и квалифицированного участия персонала электросетевых компаний, в первую очередь, руководства этих компаний;
4. Повышение энергетической эффективности – долгосрочная капиталоемкая задача, успешное решение которой должно основываться на:
 - чёткой, ясной и понятной стратегии развития электросетевой компании; технической, инновационной, энергетической и экономической политиках управления; модернизации и развитии, как производственных активов, так и человеческих ресурсов;
 - выстраивании долгосрочных отношений с субъектами оптового и розничного рынков электроэнергии, производителями оборудования, подрядными, проектными и научно-исследовательскими организациями и потребителями;
 - государственной поддержке повышения энергоэффективности, в первую очередь в части нормативно-методического обеспечения, стандартизации деятельности, совершенствования тарифной политики и экономического стимулирования;
 - изучении, анализе, обобщении и распространении передового отечественного и зарубежного опыта.

Именно эти принципы и системный подход к энергоэффективности положены в основу деятельности Государственной энергосетевой корпорации Китая при её активной поддержке государства. В частности, повышение энергоэффективности китайской экономики ориентировано не на реализацию точечных проектов в каком-то ограниченном сегменте, а представляет собой комплексный подход к модернизации энергоэффективности страны в целом. Этот подход предусматривает поэтапную

разработку, выпуск и внедрение новых поколений электрооборудования для выработки, передачи и распределения электроэнергии, широкое применение современных цифровых информационных технологий управления энергообъектами и режимами их работы, использовании возобновляемых источников электроэнергии с их совместной работой с системами централизованного электроснабжения. Трёхэтапная программа развития «интеллектуальных электрических сетей» Китая на период до 2020 г. с совокупным объёмом инвестиций около 4,7 трл. руб. осуществляется в теснейшем взаимодействии государства, государственных и частных компаний на основе детально проработанных планов, программ и конкретных проектов с чётко регламентированными техническими, финансовыми и временными рамками и контролем исполнения. В результате уже в настоящее время один из основных показателей энергетической эффективности – относительные потери электроэнергии в электрических сетях Китая составляет около 6%. В России о таком уровне потерь можно пока только мечтать, хотя понятно, что у нас свои особенности по протяженности сетей, по их структуре и режимам работы и сравнение с зарубежным опытом без анализа в сопоставимых условиях не всегда корректно. Только в сетях ПАО «Россети» в 2015 году фактические потери составили 9,64% от отпуска электроэнергии в сеть или в абсолютном исчислении – 76893,2 млн. кВт.ч., в том числе в электрических сетях ПАО «ФСК ЕЭС» - 4,74% или 23478,1 млн. кВт.ч., в распределительном комплексе – 8,47% или 53415,1 млн. кВт.ч.. Если к этим потерям прибавить потери в электрических сетях, не входящих в ПАО «Россети», а также в территориальных сетевых организациях, которых насчитывается около 3500, и прочих сетях, оказывающих услуги по передаче электроэнергии, суммарная величина потерь электроэнергии в электрических сетях России в целом оценивается в размере около 120 млрд. кВт.ч. в год или около 12% от отпуска электроэнергии в эти сети. Это в 2,5-3 раза выше, чем в электрических сетях промышленно развитых стран и соизмеримо с суммарным производством электроэнергии всеми атомными электростанциями России.

Относительные потери в электросетях отдельных электросетевых компаний существенно выше приведенных цифр- Янтарьэнерго – 18,44%, МРСК Северного Кавказа – 21,84%, Чеченэнерго – 40,32%.

По минимальным экспертным оценкам потенциал снижения потерь электроэнергии в электрических сетях России составляет 20-25 млрд. кВт.ч. в год. Практическая реализация такого потенциала – комплексная задача, требующая значительных совместных усилий персонала электросетевых организаций, энергосбытов и потребителей электроэнергии. Она должна решаться непрерывно с учётом накопленного опыта и анализа лучших международных и отечественных практик. За многие годы эти практики выработали стандартный порядок действий (этапов) в разработке и реализации программ энергосбережения: постановка целей и задач энергосбережения, энергетические обследования, расчёт и анализ, выбор и реализация энергосберегающих мероприятий; контроль результатов внедрения и действия по дальнейшему улучшению этих результатов. Перечисленные этапы нашли отражение в получившем широкое распространение за рубежом и в России стандарте ISO 50001 по системе энергетического менеджмента.

Необходимо заметить, что за последние годы в отечественных электрических сетях проводится большая работа по созданию баз данных для расчётов и нормирования потерь электроэнергии, по внедрению пилотных проектов по автоматизации систем учёта электроэнергии, стандарта ISO 50001, по разработке и реализации программ энергосбережения. Правительством РФ утверждена дорожная карта на период до 2035 года по поэтапному внедрению интеллектуальных электрических сетей. В ходе создания таких сетей и формирования современной интеллектуальной системы учёта электроэнергии предстоит большая работа по совершенствованию нормативно-правовой базы цифровой системы управления электрическими сетями. Уже более года активно работает Технический комитет по стандартизации Росстандарта ТК 016 «Электроэнергетика». Базовой организацией комитета стал Системный оператор Единой энергетической системы. Основная задача комитета – развитие стандартизации в электроэнергетике, в том числе в области повышения энергетической эффективности, в соответствии с требованиями Федерального закона от 22.06.2015 №162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации».

Важнейшие задачи, которые необходимо решить для реализации имеющегося потенциала снижения потерь электроэнергии в электрических сетях, состоят, по нашему мнению, в следующем:

1. Необходимо усилить роль государства в создании реальных стимулов в энергосбережении, нормировании показателей энергетической эффективности, разработке методов оценки экономического эффекта от внедрения энергосберегающих мероприятий.

Утверждённая приказом Минэнерго России от 07.08.2014г №506 «Методика определения нормативов потерь электрической энергии при её передаче по электрическим сетям» на основе сравнительного анализа (бенчмаркинга) не создает стимулов к обоснованному снижению потерь электроэнергии в электросетях. По существу, эта методика предлагает статистический подход к нормированию потерь по принципу «от достигнутого». При этом не учитываются: топология, схемные и режимные параметры сети, износ оборудования, транзитные перетоки, вводы новых мощностей, структура полезного отпуска и другие, влияющие на потери электроэнергии факторы. Из процесса нормирования практически исключен персонал электросетей. Очевидно (и это подтверждают расчёты), что ряд сетевых организаций при таком «нормировании» могут получить необоснованно заниженные нормативы и соответствующие им убытки в дополнение к убыткам от растущих платежей за услуги по передаче электроэнергии.

Нормирование потерь должно основываться на законах электротехники и использовании зарекомендовавших себя на практике методов и комплексов программ расчёта технологических потерь, которые успешно применялись для обоснования нормативов в 2006-2014 г.г.

Эти же программы могут использоваться для определения «очагов» потерь и оценки эффективности мероприятий по их снижению.

Необходимо ужесточить требования и повысить ответственность персонала электрических сетей по точности и полноте исходной информации при обосновании нормативов потерь, а не идти по пути отмены этих расчётов.

Нормирование потерь должно быть теснейшим образом увязано с программами их снижения, с необходимостью учёта в тарифах на электроэнергию (отдельным разделом) затрат на реализацию этих программ, в первую очередь на совершенствование учёта электроэнергии. К сожалению, всё это не находит отражение в действующих нормативных документах.

2. Одной из главных причин сравнительно высокого уровня относительных потерь в электрических сетях является высокая доля так называемых нетехнических потерь, обусловленных систематическими погрешностями системы учёта, хищениями электроэнергии, задержками в оплате за электроэнергию бытовыми потребителями, низкой организацией работы по сбору полезно отпущенной электроэнергии и т.п.

Необходимо обеспечить чёткое взаимодействие электросетевых и энергосбытовых организаций в части достоверного определения отпущенной потребителям электроэнергии, расчёта балансов и нетехнических потерь электроэнергии с целью выявления «очагов» этих потерь и их ликвидации. Главные пути налаживания такого взаимодействия следующие:

- автоматизация учёта электроэнергии и исключение по возможности «человеческого фактора» в сборе и обработке информации об отпущенной в сеть и потребленной электроэнергии;
- интеграция программ расчёта технологических потерь электроэнергии с программным обеспечением АИИС КУЭ и АСДУ для оперативного мониторинга технологических и нетехнических потерь, качества электроэнергии по электросетевой организации в целом, районам и участкам электросетей, центрам питания и распределительными линиями;
- создание единых баз данных с привязкой потребителей к электрическим сетям для расчёта фактических балансов электроэнергии по всем вышеназванным структурным составляющим;
- развитие интегрированных систем учёта, расчёта технических и нетехнических потерь, балансов и показателей качества электроэнергии, поэтапный их перевод в полнофункциональные интеллектуальные системы учёта электроэнергии, как части интеллектуальной электрической сети.

Параллельно с этим необходимо как можно быстрее доработать и утвердить Правила коммерческого учёта электроэнергии на розничном рынке электроэнергии.

Утверждение таких Правил должно стать основой для пилотных проектов внедрения интеллектуальных систем учёта электроэнергии с последующим их тиражированием в рамках Национальной технологической инициативы EnergyNet.