

«Сейфуллин окулары – 12: Ғылым жолындағы жастар-болашақтың инновациялық әлеуеті» атты Республикалық ғылыми-теориялық конференция материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения-12: Молодежь в науке - инновационный потенциал будущего" . – 2016. – Т.1, ч.3 – С.134-136

## **МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ КАК РЕСУРС ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**

*Сагнаева Н.К., Ибилдаев Р.Б.*

В последнее время внимание к качеству электроэнергии значительно возросло. Спрос на электроэнергию гарантированного качества имеет несколько фундаментальных причин:

- электроэнергия стала рассматриваться как товар, для которого гарантированное качество создает стимул и для покупателя, и для продавца. Поставщики энергии в ближайшем будущем будут способны дифференцировать предложения по цене энергии в зависимости от уровня ее качества;

- большое количество электроэнергии можно сэкономить, если постоянно следить за ее качеством.

Существенное влияние на эффективность, надежность и качество электроснабжения оказывают помехи, связанные с особенностями технологии генерации, передачи, распределения и потребления энергии.

Основные виды ущерба от несоответствия ПКЭ [1] для предприятий электроэнергетики выражаются в следующем: снижение эффективности процессов генерации, передачи и потребления электроэнергии за счет увеличения потерь в элементах сети; уменьшение срока службы и выход из строя электрооборудования из-за нарушения его нормальных режимов работы и старения изоляции; нарушение нормальной работы и выход из строя устройств релейной защиты, автоматики и связи.

В промышленности ущерб от несоответствия ПКЭ приводит к снижению производительности; остановке производства с затратами на его возобновление; порче технологического оборудования; браку продукции. Причём у крупных промышленных предприятий с разветвленной электросетью имеются как электромагнитный, так и технологический виды ущерба.

Пока далеко не все предприятия выставляют претензии энергоснабжающим организациям к качеству электроэнергии. Но это неизбежно случится в будущем, т.к. при использовании современной аппаратуры и методов анализа качества электроэнергии, становится возможен точный расчет экономического ущерба, нанесенного предприятию при недопоставке электроэнергии или ее недостаточном качестве, и соответственно, юридически обоснованные требования компенсации финансовых потерь.

Обеспечение надежности поставок и качества электроэнергии возможно путем [2]

- обеспечения надежности поставок и качества электрической энергии при управлении функционированием и развитием;
- создания и внедрения экономических механизмов управления надежностью электроснабжения, в том числе создание системы корректировки тарифов на оказание услуг по передаче электрической энергии в зависимости от уровней надежности работы электрических сетей;
- обеспечения жизнеспособности, в том числе надежности энергоснабжения крупных городов, предотвращение и ликвидация крупных аварийных нарушений;
- организации системы мониторинга надежности поставок и качества ЭЭ;
- организации управления надежностью поставок и качеством ЭЭ;
- разделения ответственности между субъектами рынка за надежность поставок и качество ЭЭ.

Решение проблемы качества поставок электроэнергии возможно по двум направлениям: технологическому и нормативному.

Нормативный (законодательный) подход предполагает создание технических регламентов и стандартов, регламентирующих отношения поставщика и потребителя электроэнергии с учетом ее качества.

Технологический подход предполагает развертывание территориальных систем контроля и управления качеством электроэнергии.

Контроль качества электроэнергии представляет собой комплекс мер, обеспечивающих объективную оценку качественных показателей электроснабжения. Такой мониторинг осуществляется на базе соответствующих технологий и оборудования.

Система контроля качества электроэнергии осуществляет измерение нормируемых ПКЭ, обрабатывает результаты измерений, накапливает и систематизирует данные. Также обеспечивается формирование отчетов и предоставление аналитической информации, на основе которых разрабатываются мероприятия по повышению качества электроэнергии.

Развертывание территориальной системы мониторинга показателей качества электроэнергии в режиме реального времени позволит решить проблему контроля и управления ситуациями в системах энергоснабжения в условиях раздельного и совместного действия электромагнитных факторов природного и техногенного происхождения в интересах энергетической и промышленной безопасности.

Построение территориальной системы мониторинга показателей качества электроэнергии в режиме реального времени рассматривается нами как построение информационной инфраструктуры для оказания информационных услуг.

Такую систему определяют как стратегическую инновацию, которой присущи пять атрибутов [2]:

1. Создание новой потребительской стоимости (обеспечение права потребителя на получение электроэнергии надлежащего качества; обеспечение доказательной базы для эффективного страхования; экономия электроэнергии и эффективное управление ее затратами; непрерывный контроль за состоянием оборудования; информация об аварийных событиях).

2. Новые методы распределения и сбыта ЭЭ, когда цена электроэнергии формируется в зависимости от ее качества.

3. Выходы на новые рынки (энергосберегающие технологии; противодействие «электромагнитному терроризму»; прогнозирование отказов технологического оборудования).

4. Новые бизнес-модели (заказчику продается не оборудование, а информационные услуги).

5. Создание новых рынков (рынок информационных услуг по показателям качества электроэнергии).

Финансовый результат от применения системы мониторинга ПКЭ складывается на основе:

1) *Снижения потерь электроэнергии.* Несимметрия и несинусоидальность напряжения приводят к ошибкам при учете электроэнергии счетчиками до  $\pm 40\%$ . Измерения без учета гармонических составляющих приводят к значительному занижению уровней токов, иногда до 40%. Это приводит к тому, что в электроустановках используются проводники недостаточного сечения, и потери энергии увеличиваются на 2-3% от значения величины нагрузки.

2) *Дохода за счет штрафных санкций* за несоблюдение требований ГОСТ потребителями электроэнергии на производственные нужды, при условии включения этих санкций в Договоры электроснабжения.

3) *Сохранения денежных средств* от возможных потерь по санкциям потребителей электроэнергии (коммунально-бытовые нужды).

4) *Сокращения затрат на ремонт* и замену оборудования, вышедшего из строя по причине систематических неконтролируемых событий в сети электропитания.

5) *Возмещения исков поставщиками* электроэнергии за поставку некачественной электроэнергии.

6) *Возмещения страховых случаев* по событиям в электросети.

7) *Отсутствия потерь*, связанных с браком выпускаемой продукции, вызванным плохим качеством электроэнергии.

В мировой практике проблема качества поставок ЭЭ самая актуальная, т.к. главная задача всех энергопроизводителей – снизить потери электроэнергии. Мониторинг ПКЭ на уровнях передачи и распределения электрической энергии осуществляется в Италии, Норвегии, Португалии, Словении, Нидерландах, Франции, Великобритании, Латвии. Мониторинг на уровне передачи ЭЭ есть в Чешской Республике. Мониторинг на уровнях распределения ЭЭ — в Венгрии. Мониторинг на стадии развертывания системы — в Испании и Швеции.

В Голландии действует схема регулирования цены и качества ЭЭ. Великобритания, Норвегия и Италия проходят апробацию. Франции, Бельгии, Германии, Швейцарии и Австрии разрабатывают подобные схемы, но их введение еще не планируется.

Наша республика стремительно наращивает свой энергетический потенциал путем ввода новых электростанций, модернизации имеющихся. Однако, вопросы энергоэффективности, снижения потерь при передаче ЭЭ сегодня актуальны как никогда. Внедрение системы мониторинга ПКЭ в нашей Республике дает энергобезопасность, возможность сертификации электроэнергии, повышение энергоэффективности. Казахстан получит дополнительный ресурс ЭЭ и возможность конкурировать с другими странами СНГ.

### **Список литературы**

- 1.Карташев И.И. Качество электроэнергии в системах электроснабжения. Способы его контроля и обеспечения.-М.:Изд-во МЭИ, 2010
2. Управление качеством электроэнергии /под ред.Ю.В.Шарова- М.:/ Изд-во МЭИ, 2006.
3. Vlaicu, C.; Florescu, A.; Oancea, C. D.; и др. Calibration System for Electric Energy Quality Measurement Equipment - INTERNATIONAL REVIEW OF ELECTRICAL ENGINEERING- IREE Том: 5 Выпуск: 5 Стр.: 2171-2176 Часть: В Опубликовано: SEP-ОСТ 2014