

Энергосберегающие технологии: комплексный подход к проблеме взаимоотношений энергетиков и потребителей

Галимова А.А.

Самарский государственный технический университет

г. Самара, Российская Федерация

akilya@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена вопросам энергосберегающей политики в электроэнергетике. Экономика, право и технологии – базовые аспекты во взаимодействии между поставщиками и потребителями электроэнергии. Усовершенствовании системы коммерческого и технического учета электроэнергии, применение взаимовыгодной тарифной политики, мероприятия по снижению коммерческих потерь, улучшение показателей качества электроэнергии – основные задачи, требующие комплексного подхода.

Ключевые слова: энергосбережение, тарифная политика, коммерческие потери, качество электроэнергии.

Главной причиной развития энергосберегающих технологий и проведения энергосберегающих мероприятий является чрезмерно высокая энергоемкость производства. Но увеличение эффективности производства и рост темпов развития должны иметь под собой твердую основу. На сегодняшний день основой для разработки мероприятий по энергосбережению должны стать экономический и правовой аспекты [1].

Необходимо разделять технологический расход электроэнергии (ТРЭ), как неизбежный технический процесс и коммерческие потери. Пути снижения этих составляющих принципиально разные, поэтому объединять эти составляющие нельзя [2-5].

Алгоритм определения ТРЭ и коммерческих потерь содержит следующие этапы:

- расчет установившихся режимов работы электрической сети и определение величины технологического расхода по элементам сети;
- анализ полученных результатов и выявление участков сети с наибольшими значениями ТРЭ;
- анализ отчетных данных и баланса электроэнергии для определения доли коммерческих потерь;
- выбор мероприятий по оптимизации ТРЭ и снижения коммерческих потерь;
- оценка объема инвестиций для реализации мероприятий по снижению ТРЭ и коммерческих потерь.

Каждый из этапов представляет собой сложную техническую задачу, поэтому требует значительных затрат труда и времени.

Задача энергетиков сегодня – создать такую тарифную политику, которая позволит реализовать электроэнергию в полной мере. Для количественной оценки потоков электроэнергии необходим строгий учет, который состоит из двух взаимодополняющих операций – регистрации и передачи информации. Различают расчетный (коммерческий), технический (контрольный) и головной учет электроэнергии.

Для финансовых взаимоотношений между энергосистемой и потребителями используется расчетный учет.

Существуют различные тарифы для расчета за электроэнергию:

- с бытовыми потребителями;
- с общественно-коммунальными потребителями;
- с промышленными и приравненными к ним потребителями.

Одно из основных направлений тарифной политики – учет не только активной, но и реактивной мощности, организация коммерческого учета по высокой или средней стороне. Но не всегда это является выгодным потребителю. Организация пунктов коммерческого учета в точке подключения к энергосистеме – требования поставщиков электроэнергии, которые не хотят нести убытки за потери потребителя. При этом в качестве компенсации тарифы за электроэнергию по высокой или средней стороне существенно ниже, чем по низкой. Таким образом, найден экономический компромисс, улучшающий и технические показатели.

В целом, при усовершенствовании системы коммерческого и технического учета электроэнергии необходимо решение комплексной задачи. В современных электрических сетях учет как коммерческий, так и технический организован в основном на базе индукционных счетчиков. Размещение и классы точности приборов соответствуют нормативным требованиям. Поэтому основные направления решения такой задачи включают в себя следующие мероприятия:

- замена индукционных счетчиков электроэнергии на электронные в сетях 0,4 кВ;
- замена индукционных счетчиков для коммерческого и технического учета на электронные в сетях 6-10 кВ;
- замена на малозагруженных присоединениях трансформаторов тока с меньшим коэффициентом трансформации;
- замена и ремонт приборов учета с погрешностью, больше допустимой;
- восстановление однофазного учета у абонентов, рассчитывающихся по среднемесячному потреблению;
- замена однофазных индукционных счетчиков с классом точности 2,5 на приборы с классом точности 2,0 в соответствии с требованиями Госстандарта РФ;
- приобретение и установка трехфазных счетчиков прямого действия с монтажом трансформаторов тока на объектах 0,4 кВ с малой загрузкой;
- организация автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ) у городских бытовых абонентов;

- организация АСКУЭ на подстанциях 110/10 кВ;
- организация технического учета на ТП 10/0,4 кВ.

При внедрении АСКУЭ для бытовых потребителей энергоснабжающая организация заинтересована в возможности управления нагрузкой абонентов для исключения несанкционированного потребления

Тем не менее, важно выполнять мероприятия по снижению коммерческих потерь в электрических сетях.

Работа по снижению коммерческих потерь электроэнергии должна проводиться по двум направлениям [2-6]:

- организация работы на присоединениях с высокой величиной потерь.
- организация работы с населением.

Часто эти работы связаны между собой, и разделение работ является условным.

Для реализации работ необходимо составить балансы:

- баланс сети 110-35 кВ в целом для системы и отдельно для каждого фидера;
- баланс подстанции в целом и отдельно по каждой секции шин;
- баланс “фидер-потребитель” или баланс “фидер-технический учет-потребитель”;
- баланс “технический учет-счетчики потребителей”.

Имея такие балансы несложно выявить немотивированное сокращение потребления электроэнергии и выяснить причины этого сокращения. Особое внимание необходимо уделять потребителям – юридическим лицам – которые сократили потребление электроэнергии на 25% и более.

Для упрощения поиска зон повышенных потерь у бытовых потребителей в населенных пунктах с высокими коммерческими потерями устанавливаются пункты технического учета на ТП 10/0,4 кВ. По итогам измерений выполняются мероприятия по сокращению потерь. При преобладании безучетных коммерческих потерь электроэнергии производится тщательное обследование абонентов электрической сети.

Одним из эффективных и малозатратных способов улучшения показателей качества электроэнергии является подключение в узлах реактивной нагрузки системы электроснабжения компенсирующих устройств [7]. Для энергосистем и промышленных предприятий реактивная мощность всегда была и остается неизбежным атрибутом технологического оборота электроэнергии, влияющим на его экономическую эффективность. Поэтому управление реактивной мощностью – один из наиболее действенных способов энергосбережения как в энергосистемах, так и в сетях предприятий. И оттого, как технически грамотно будет решаться этот вопрос потребителями с одной стороны и энергоснабжающими организациями с другой, будет зависеть надежность всей системы электроснабжения страны. Экономический эффект от использования компенсирующих устройств выражается в значительной экономии энергоресурсов предприятиями, снижении расходов на ремонты и аварии, а также прямой выгодой в виде снижения платы за потребляемую электроэнергию.

Установка компенсирующих устройств позволит значительно снизить потребление из сети полной мощности [8]. Снижение полной мощности за счет уменьшения реактивной составляющей позволяет предприятиям использовать существующее электрооборудование для развития производства. Так, например, возникает резерв по мощности существующей трансформаторной подстанции, так

как номинальная мощность трансформатора остается неизменной, при этом важно поддерживать коэффициент загрузки на уровне экономичного (0,6-0,7). Особенно это выгодно для мощных подстанций, так как возникающий резерв мощности оказывается существенным.

Компенсация реактивной мощности приводит также к улучшению показателей качества электроэнергии – снижению потерь мощности в проводниках и уменьшению падения напряжения. Потери активной мощности в электрической сети пропорциональны квадрату тока нагрузки, поэтому снижение реактивной составляющей полного тока приводит к значительному уменьшению потерь электроэнергии (от 2 до 5%).

Существует необходимость самого серьезного отношения к проблеме компенсации реактивной мощности не только предприятий-потребителей, но и энергетиков. Сегодня, когда строительство новых генерирующих мощностей очень дорого и невозможно в короткий срок, актуальным становится максимальное использование действующих ЛЭП и трансформаторов, с повышением их пропускной способности за счет применения различных устройств управляемой компенсации реактивной мощности. При компенсации реактивной мощности происходит уменьшение потребления реактивной составляющей и возврат ее в сеть. Вследствие этого полная мощность, потребляемая из сети, практически вся используется на полезную работу.

Электрической сети в целом требуется равенство генерации и потребления активной и реактивной мощности. Основным нормативным показателем поддержания баланса активной мощности в каждый момент времени является частота переменного тока, которая служит общесистемным критерием. А основным нормативным показателем поддержания баланса реактивной мощности в каждый момент времени является уровень напряжения – местный критерий, который для каждого узла нагрузки и каждой ступени номинального напряжения существенно отличается. Поэтому в отличие от баланса активной мощности необходимо обеспечить баланс реактивной мощности не только в целом в энергосистеме, но и в узлах нагрузки. И оттого, где и как «гуляет» реактивная мощность по сети, зависит многое, если не все. Поэтому существует необходимость самого серьезного отношения к проблеме компенсации реактивной мощности как предприятий-потребителей, так и энергетиков.

Отношения между продавцом и покупателем в такой отрасли как электроэнергетика имеют особенности. Любые мероприятия по энергосбережению, проводимые той или иной стороной, являются достаточно затратными, поэтому для стимулирования таких затрат важным является правовой аспект.

Правовое регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности регламентируется статьей 4 Закона об энергосбережении и основывается на следующих принципах [1]:

- эффективное и рациональное использование энергетических ресурсов;
- поддержка и стимулирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- системность и комплексность проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности;

- планирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- использование энергетических ресурсов с учетом ресурсных, производственно-технологических, экологических и социальных условий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галимова А.А. Основы энергосбережения в электроэнергетике: учеб. пособие. – Самара: Самарский государственный технический ун-т, 2013. – 101 с.
2. Сибикин Ю.Д. Технология энергосбережения / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – М.: Форум, 2010. – 352 с.
3. Фокин В.М. Основы энергосбережения и энергоаудита. – М.: Издательство Машиностроение-1, 2006. – 256 с.

4. Пестис В.К. Основы энергосбережения в сельскохозяйственном производстве / В.К. Пестис, П.Ф. Богданович, Д.А. Григорьев. – М.: ИВЦ Минфина, 2008. – 200 с.

5. Сви́дерская О.В. Основы энергосбережения. – М.: Тетрасистемс, 2009. – 176 с.

6. Галимова А.А. Компенсация реактивной мощности в сетях 6-10 кВ. // Электро. Электротехника, электроэнергетика, электротехническая промышленность. – 2010. – №4. – С. 28-31.

7. Электротехнический справочник. В 3 т. Т.1. – 5-е изд., испр. / Под общ. ред. П.Г. Грудинского и др. – М.: Энергия, 1974. – 775 с.

8. Иванов В.С. Режимы потребления и качество электроэнергии систем электроснабжения промышленных предприятий / В.С. Иванов В.И. Соколов. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 336 с.

Energy-Saving Technology: a Comprehensive Approach to the Problem Relationship Power Engineers and Consumers

Galimova A.A.

Samara state technical university

Samara, Russian Federation

akilya@mail.ru

Abstract. Article is devoted to questions energy saving policy in power industry. Production efficiency and development of modern energy saving technologies has to be based on economic and legal aspects of interaction between suppliers and consumers of the electric power. Improvement of system of the commercial and technical accounting of the electric power, tariff policy, action for decrease in commercial losses, improvement of indicators of quality of the electric power – the main objectives demanding an integrated approach.

Keywords: energy saving, tariff policy, commercial losses, quality of the electric power.

REFERENCES

1. Galimova A.A. *Osnovy energosberezheniya v elektroenergetike: uchebnoe posobie* [Energy saving bases in power industry: textbook], Samara, Samara State Technical University Publ., 2013, 101 p. (In Russ.)
2. Sibikin Yu.D., Sibikin M.Yu. *Tekhnologiya energosberezheniya* [Technology of energy saving], Moscow, Forum, 2010, 352 p. (In Russ.)
3. Fokin V.M. *Osnovy energosberezheniya i energoaudita* [Bases of energy saving and energy audit], Moscow, Mashinostroyeniye-1 Publ., 2006, 256 p. (In Russ.)

4. Pestis V.K., Bogdanovich P.F., Grigoriev D.A. *Osnovy energosberezheniya v sel'skokhozyaystvennom proizvodstve* [Energy saving bases in agricultural production], Moscow, Data-processing center of the Ministry of Finance, 2008, 200 p. (In Russ.)

5. Sviderskaya O.V. *Osnovy energosberezheniya* [Energy saving bases], Moscow, Tetrasistems, 2009, 176 p. (In Russ.)

6. Galimova A.A. Compensation of jet power in networks of 6-10 kV. [Kompensatsiya reaktivnoy moshchnosti v setyakh 6-10 kV], *Elektro. Elektrotehnika, elektroenergetika, elektrotekhnicheskaya promyshlennost'* [Electro. Electrical equipment, power industry, electrotechnical industry], 2010, no.4, pp. 28-31. (In Russ.)

7. Grudinsky P.G. et. al. (Eds.). *Elektrotekhnicheskii spravochnik. V 3 t. T.1. – 5-e izd., ispr.* [Electrotechnical reference book], Moscow, Energy, 1974, 775 p. (In Russ.)

8. Ivanov V.S. Sokolov V.I. *Rezhimy potrebleniya i kachestvo elektroenergii sistem elektrosnabzheniya promyshlennykh predpriyatiy* [Modes of consumption and quality of the electric power of systems of power supply of the industrial enterprises], Moscow, Energoatomizdat, 1987, 336 p. (In Russ.)

Библиографическое описание статьи

Галимова А.А. Энергосберегающие технологии: комплексный подход к проблеме взаимоотношений энергетиков и потребителей // Электротехника: сетевой электронный научный журнал. – 2017. – Т.4, №1. – С. 41-43.

Reference to article

Galimova A.A. Energy-saving technology: a comprehensive approach to the problem relationship power engineers and consumers, *Russian Internet Journal of Electrical Engineering*, 2017, vol.4, no.1, pp. 41-43.