

Качан Ю.Г., Дьяченко В.В.

**ОБ ОЦЕНКЕ ПОТЕНЦИАЛА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В СИСТЕМАХ
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Запорожский национальный технический университет

Для повышения значимости политики энергосбережения как альтернативы традиционного пути развития энергетики необходимо создание новых подходов к ее реализации. Сложившаяся практика энергосбережения на промышленных предприятиях заключается в планировании мероприятий по экономии энергоресурсов, основанном на текущем обследовании и анализе энергоиспользования на отдельных участках, цехах и энергопотребителях предприятия. В данном вопросе, на наш взгляд, целесообразно интенсифицировать процесс энергосбережения, путем реализации следующей последовательности действий: определения предельно возможного (теоретического) резерва экономии энергоресурсов, выявления полного состава энергосберегающих мероприятий, оценки затратности и, наконец, целесообразности и последовательности их реализации. Осуществление такого принципа на начальном этапе требует разработки методологии оценок предельно возможного объема (резерва) экономии энергии и соответствующего ему состава энергосберегающих мероприятий.

В данной статье предложен подход к оценке потенциала энергосбережения в системе электроснабжения (СЭС) промышленного предприятия как одного из элементов комплексного вычислительного энергоаудита. При этом учитывается, что для создания условий рационального электропотребления необходимо, чтобы обеспечение электрической энергией технологических и производственных процессов предприятия, осуществлялось с минимальными потерями электроэнергии, которые в настоящее время доходят до 20 % передаваемого объема электроэнергии [1].

Известно, что потенциал энергосбережения характеризуется соотношением потерь энергии реального и желаемого (наиболее целесообразного) технологических процессов ее преобразования [2]. В СЭС реальный процесс преобразования (передачи) электроэнергии и соответствующие ему потери обусловлены условиями технологии электропотребления и параметрами самой системы. Одной из основных причин повышенных потерь здесь является несовершенство (избыточность) системы, конструктивные параметры и структура которой закладываются на стадии проектирования [3]. Поэтому усовершенствование системы электроснабжения должно быть сведено к поиску ее параметров, оптимальных с точки зрения минимизации рассматриваемых потерь электроэнергии.

Таким образом, потенциал энергосбережения в СЭС может быть оценен как разница между реальными потерями активной энергии в действующей системе и потерями в системе, параметры которой оптимизированы из условия минимизации суммарных потерь во всех элементах системы:

$$\Pi = W_p - W_{\text{опт}}, \quad (1)$$

где W_p – потери активной электроэнергии, соответствующие параметрам действующей СЭС за какой-то заданный интервал времени, например, год; $W_{\text{опт}}$ – прогнозируемые предельные минимальные потери активной электроэнергии в системе, значение которых получено на основании оптимизации параметров системы в целом.

В практике проектирования СЭС критерием принятия решений являются годовые приведенные затраты, в которых отражаются все основные показатели системы, в том числе и стоимость потерь электроэнергии. До недавнего времени последние имели низкий удельный вес в указанном критерии. Поэтому фактор энергосбережения в полученных проектных решениях практически не задействовался. К тому же на сегодняшний день отсутствуют и методы проектирования СЭС, которые бы согласовывали решения отдельных задач ее синтеза с целью получения оптимальной системы в целом. Существующие методы решения отдельных задач проектирования, позволяют найти рациональные характеристики элементов системы, без гарантии того, что в совокупности эти характеристики обеспечат оптимальность в целом.

Поиск оптимальной системы с использованием в качестве критерия суммарных потерь активной электроэнергии предполагает построение модели ее потерь, куда должны входить все образующие систему элементы. СЭС промышленных предприятий представляет собой иерархическую структуру, в которую входят источники питания предприятия (например, ГПП), внутривзаводские сети, состоящие из распределительных узлов сетей и передающих элементов (как правило, кабельных линий), цеховые сети, включающие в себя трансформаторные подстанции и сети до 1000 В. Так общие потери электроэнергии в системе определяются по формуле:

$$W = W_I + W_{II} + W_{III}, \quad (2)$$

где W_I – суммарные потери активной электроэнергии в источниках питания предприятия (трансформаторах ГПП), обусловленные их количеством, номинальными мощностями и техническими характеристикам трансформаторов, а также электрическими нагрузками, подключенными к шинам распределительных устройств ГПП; W_{II} – суммарные потери на питающих и распределительных участках внутривзаводской сети, обусловленные количеством и местом расположения распределительных узлов сети, а также электрической нагрузкой последних и конструктивным исполнением передающих элементов сети;

W_{III} – суммарные потери во всех элементах цеховой сети, состоящие из потерь в ее проводниках и трансформаторных подстанциях, обусловленные схемой распределения электрических нагрузок по узлам, количеством и местом расположения трансформаторных подстанций, технических характеристик их трансформаторов, а также конструктивным исполнением проводников сети.

Оптимизация составленной таким образом модели по всем указанным параметрам системы, т.е. определение всего состава и характеристик ее элементов даст воз-

возможность оценить предельное значение резерва экономии электроэнергии в СЭС промышленного предприятия ($W_{\text{опт}}$). Выражая составляющие зависимости (2) через параметры действующей системы можно оценить существующие потери в системе (W_p). Сопоставление параметров действующей и оптимальной систем с последующей оценкой затратности возможного их изменения и позволит выработать оптимальную стратегию энергосберегающих мероприятий.

Литература

1. Федоров А.А., Каменева В.В. Основы электроснабжения промышленных предприятий. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 472 с.
2. Литвак В.В. Об оценке потенциала энергосбережения. // Промышленная энергетика. – 2003. – №2. – С. 2-6.
3. Анчарова Т.В., Гамазина С.И., Шевченко В.В. Экономия электроэнергии на промышленных предприятиях. – М.: Высш.шк., 1990. – 143с.

УДК 620.9:621.311.22

Качан Ю.Г., Дьяченко В.В.

ПРО ОЦІНКУ ПОТЕНЦІАЛУ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В СИСТЕМАХ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

Пропонується потенціал енергозбереження у системі електропостачання промислового підприємства оцінювати різницею між реальними втратами електроенергії в діючій системі і втратами в системі, параметри якої вибрані з умови мінімізації сумарних втрат електроенергії у всіх елементах системи. Для цієї мети сформована модель втрат електроенергії, що включає в себе структуру і повний перелік елементів, що утворюють систему електропостачання.