

УДК 338.45:621.38; 5815:57.0842:575224.46;

ЭНЕРГОАУДИТ: МЕТОДОЛОГИЯ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ

Русан В.И., д.т.н., профессор УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Ходыко С.С., к.т.н., с.н.с.
ведуший инженер ЧПУП «Энергия-ТЭР»

Энергоаудит, как известно, – это всесторонняя оценка деятельности предприятия, связанной с затратами на энергию различных видов, топливо, воду и некоторые энергоносители, направленная на выявление возможности экономически эффективной оптимизации потребления энергетических ресурсов. Результатом энергоаудита является энергетический паспорт, в котором и предлагаются мероприятия по повышению энергетической эффективности и энергосбережения. Основная ошибка, которую допускают руководители промышленных и обслуживающих предприятий и организаций – это отсутствие системного подхода к энергосбережению. Конечно, можно обойтись единичными организационными мероприятиями (сменить окна в помещениях, установить светодиодные лампы вместо обычных и т. д.). Это даст определенный эффект, но долгосрочным он не станет. Для энергоемких предприятий после внедрения рекомендованных мероприятий – экономия значительная. Энергосистемы предприятия играют ключевую роль в производственном процессе, определяющую уровень качества и конкурентоспособность продукции. Оптимизация работы энергетических систем уменьшает сумму энергозатрат, что в свою очередь благоприятно влияет на деятельность предприятия: повышается конкурентоспособность выпускаемой продукции, увеличивается прибыльность предприятия, высвобождаются дополнительные финансовые средства.

Одним из способов оптимизации расхода энергетических ресурсов является проведение энергетического обследования, которое позволяет выявить нерациональное использование энергоресурсов и их потери, а также предложить ряд мероприятий по увеличению эффективности использования ТЭР.

Энергетическое обследование производственных предприятий включает в себя следующие этапы:

- сбор и анализ документации, содержащей информацию о потреблении и оплате энергетических ресурсов;
- определение структуры потребления энергоресурсов;
- анализ структуры и динамики затрат на ТЭР;
- определение текущих зависимостей расходов ТЭР от объемов выпуска продукции или переработки сырья по структурным подразделениям предприятия и по предприятию в целом;
- анализ существующей системы учета ТЭР;
- проведение инструментального обследования (с использованием стационарных средств учета и специализированного энергоаудиторского оборудования) и разработка энергетических балансов по видам энергоносителей (топливу, тепловой энергии, электрической энергии, сжатому воздуху, технической, оборотной и питьевой воде и т.д.);
- анализ разработанных энергетических балансов, определение эффективности использования ТЭР, потенциала и приоритетных направлений энергосбережения;
- разработка мероприятий, направленных на повышение энергетической эффективности;
- составление энергопаспорта предприятия.

По оценкам экспертов, например, энергоаудит промышленных предприятий позволяет повысить энергоэффективность производства на 35% и снизить затраты бюджета на 10-15%.

Следует отметить, что энергоаудит способствует энергосбережению в уже построенных и функционирующих зданиях, в том числе и по домашним потребителям (рис. 1).

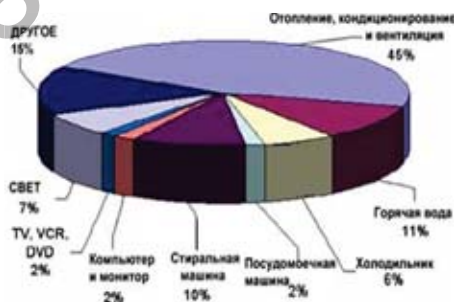


Рис. 1 Ориентировочная диаграмма распределение энергии по бытовым потребителям

Надлежащее обследование и внедрение рекомендуемых на его основе мероприятий должно приводить к существенному снижению потребляемой энергии. Однако на практике иногда это не всегда так.

Практика анализа выполненных энергетических обследований показывает, что бывают и не качественно выполненные энергоаудиты. Десять наиболее распространенных ошибок энергоаудитов, выявленных при анализе 330 отчетов, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наиболее распространенные ошибки энергоаудитов, выявленных при анализе 330 отчетов по энергоаудиту

№№ п/п	Наиболее распространенные ошибки энергоаудита	Частота обнаружения, %
1	Некорректный отчет	30
2	Завышение ожидаемых показателей экономии	53
3	Ошибочный анализ счетов	57
4	Неудовлетворительное описание здания	60
5	Занижение сметы на монтаж или полное ее отсутствие	60
6	Неудовлетворительный выбор энергосберегающих мероприятий	63
7	Не указаны затраты полного срока эксплуатации	73
8	Срок эксплуатации рекомендуемого оборудования слишком велик или не указан	73
9	Мало данных об объеме внедрения мероприятий	77
10	Упущенные возможности	80

Это может привести либо к не настолько высокой, как хотелось бы, экономии, либо вообще к ее отсутствию, а в отдельных случаях даже к росту энергозатрат и не обоснованному вложению средств. Это влечет за собой неудовлетворенность заказчиков и дискредитацию идеи энергосбережения в целом.

Проведенное в России исследование в рамках программы по стимулированию инвестиций в энергосбережение, показало, что российские компании очень консервативно подходят к экономии энергоресурсов. Руководители недооценивают этот потенциал примерно в 2–3 раза. При этом, как правило, под энергозатратами компании понимают снижение общих затрат. Общие затраты почти всегда представляются на сегодняшний день важнее, чем доля энергозатрат в себестоимости продукции. Специалисты по энергоаудиту утверждают, что практически на любом предприятии есть возможности для энергосбережения от 15 % и выше. Только неза-

тратные (организационные) меры могут принести компании 5–6 % энергосбережения. Речь идет о ликвидации всех потерь, связанных с обычной бесхозяйственностью. Классическая ситуация, касающаяся 70–80% предприятий: в большинстве из них используется для теплоснабжения огромная котельная, которая раньше, в советские времена, обеспечивала все предприятия и в дополнение к этому заводской поселок. Прошло время, предприятие изменило профиль выпускаемой продукции либо частично, либо полностью. Котельная, которая стоит в стороне от цехов, совершенно не эффективна. Необходимость реконструкции системы теплоснабжения с установкой индивидуальных котельных – одно из возможных решений в этой ситуации. Часть из них может устанавливаться непосредственно в цехах, где имеется технологически потребляющее оборудование.

В стратегии развития предприятия в принципе не уделяют достаточного внимания вопросам экономии энергоресурсов и более эффективному их использованию. Зачастую предприятие подходит к энергоэффективности бессистемно, хотя энергосберегающие проекты реализуют почти все. Компании занимаются в основном приборами учета, технологическим оборудованием, теплоизоляцией зданий, тепловым хозяйством и так далее. Но вместе с тем только у трети предприятий существует комплексный план по энергосбережению. Это означает, что на предприятии есть сотрудник или подразделение, которое обязано беспокоиться об энергосбережении не только в киловатт-часах, но и в денежном выражении. Это небольшая доля компаний, у которых в стратегии и политике предприятия есть раздел повышения энергоэффективности. Доля компаний, где благосостояние или заработок энергоменеджеров зависит напрямую от экономии, минимальна. В лучшем случае практикуются премии или иные выплаты. Могут оштрафовать, или, в случае остановки конвейера, уволить.

Еще один элемент системного подхода, который необходим компаниям, – это учет затрат. Тот метод, с помощью которого предприятие подходит к нему, а именно система учета потребления на уровне отдельных цехов и предприятия в целом, несовершенен. Адекватная оценка своего потенциала для энергосбережения и использование этих ресурсов для качественного скачка являются необходимым условием выживания на современном рынке.

Разработка и внедрение программы энергосбережения на предприятии требует четкого плана осознанных действий. Энергоэффективная и надежная работа энергосистемы – главная цель энергоменеджмента предприятия. В хорошо налаженной энергосистеме предприятия разделить функции энергоэффективности и надежности нельзя. Если везде утечки и нерациональные режимы, это, в конце концов, вызовет сбой. ненадежная система не сможет быть энергоэффективной. А специальный раздел управления – энергоменеджмент необходим для того, чтобы работники предприятия, используя энергию и энергетические ресурсы, могли эффективно и безопасно реализовать технические возможности оборудования и технологических процессов при решении производственных задач.

Практика управления энергетическим хозяйством весьма сложна и проблемная. Но существует ряд нижеследующих конкретных шагов по повышению энергоэффективности предприятий:

1. Постановка задачи по созданию энергоменеджмента на предприятии, что требует документально оформить решение руководства о создании системы энергоменеджмента на предприятии.

2. Определение исходного состояния и подготовка программы энергосбережения. Для этого необходимо оценить эффективность использования энергетических ресурсов и надежность работы энергокомплекса предприятия.

3. Определить источники финансирования и специалистов для исполнения программы.

4. Реализация программы.

5. Оценка результатов исполнения программы и внесение корректив.

Вместе с тем необходимо заметить, что, например в России, имеются значительные возможности в повышении энергоэффективности за счет проведения незатратных и малозатратных организационных мероприятий по энергосбережению.

Заслуживает внимания практика энергетического сервиса (рис. 2). Энергетический сервис – это



Рис. 2. Механизм работы энергетического сервиса

услуга, главной целью которой является осуществление исполнителем действий, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности использования энергетических ресурсов заказчика. Экономия, прибыль или позитивный денежный результат, который заказчик получает на своем объекте за счет энергосберегающих мероприятий, делится между исполнителем и заказчиком.

Особенностями энергетического сервиса является то, что:

- 1) потребитель энергоресурса не должен предварительно нести никаких затрат и расходовать какие-либо средства;
- 2) риск ответственности за получения энергосберегающего эффекта берет на себя субъект, реализующий проект;
- 3) все затраты на проект после его реализации возмещаются платежами, которые производятся из полученной экономии средств на оплату энергетических ресурсов.

Этот опыт, несомненно, представляет интерес и для предприятий нашей страны

Выводы

1. Основная ошибка, которую допускают руководители производственных и обслуживающих предприятий и организаций – это отсутствие системного подхода к энергосбережению.

2. Зачастую предприятие подходит к энергоэффективности бессистемно, хотя энергосберегающие проекты реализуют почти все.

3. Специалисты по энергоаудиту утверждают, что практически на любом предприятии есть возможности для энергосбережения от 15 % и выше. Только незатратные (организационные) меры могут принести предприятию или организации 5–6 % энергосбережения.

4. Имеются случаи некорректно выполненного энергоаудита (независимо от качества рекомендуемых им энергосберегающих мероприятий), который может привести либо к не настолько высокой, как хотелось бы, экономии, либо вообще к ее отсутствию, а в отдельных случаях даже к росту энергозатрат и неоправданному вложению средств.

5. По оценкам экспертов, энергоаудит производственных предприятий позволяет повысить энергоэффективность производства на 35% и снизить затраты бюджета на 10-15%.

6. Энергоаудит так же способствует энергосбережению в уже построенных и функционирующих зданиях и сооружениях.

7. Заслуживает внимания реализация энергетического сервиса – услуги, главной целью которой является осуществление исполнителем действий, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности использования энергетических ресурсов заказчика.

Использованные источники

1. Научно-технический журнал «Энергобезопасность и энергосбережение»: <http://www.endf.ru/>
2. Русан В.И., Букато В.М. Энергосбережение в АПК. Его потенциал через призму энергоаудита. Мн.: Энергетика и ТЭК, № 2 (59), 2008 г.
3. Электронный журнал по энергосбережению: <http://escosys.narod.ru/>
4. <http://energoeffekt.gov.by/laws.html>
5. [http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title= Энергоаудит&oldid=54792798](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Энергоаудит&oldid=54792798)»

УДК 621.316

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОСРЕДСТВОМ РАЗРАБОТКИ УСТРОЙСТВА СИММЕТРИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ

Самарин Г.Н., д.т.н., доц., Сукиасян С.М., к.т.н., проф., Егоров М.Ю., ассистент *ФГБОУ ВПО "Великолукская государственная сельскохозяйственная академия", г. Великие Луки, Российская Федерация*

Одной из актуальных проблем сельских трехфазных электрических сетей напряжением 0,4 кВ с глухозаземленной нейтралью является несимметрия напряжений, известная также как «перекос фаз». Для однофазных потребителей данная проблема тесно связана с проблемой уровня напряжения на вводах.

Несимметрия напряжений является одним из показателей, по которому оценивают качество электрической энергии в трехфазных электрических сетях напряжением 0,4 кВ в соответствии с ГОСТ 13109-97 [3]. По этим нормам коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности не должен превышать 4 %.