

## ВВЕДЕНИЕ

Эффективность функционирования промышленных предприятий определяется, прежде всего, долей энергетических затрат в себестоимости продукции. Чем ниже этот уровень, тем выше эффективность использования топливно-энергетических ресурсов и тем выше уровень прибыли предприятия. Высокая доля затрат на энергоресурсы, используемых в технологических и общезаводских циклах, - одна из причин низкой конкурентоспособности отечественной продукции. Поэтому построение энергоэффективного предприятия необходимо начать с обследования энергетических и промышленных объектов, в результате которого определяются реальное состояние энергохозяйства объекта и энергетические балансы, оцениваются источники потерь энергии, намечаются пути снижения энергетических затрат. Основными мероприятиями для обследования предприятия являются системный энергетический мониторинг, энергетическое обследование (энергоаудит), энергетический менеджмент. Данная тематика представлена в журнале статьями авт. *Е.В. Чуксиной; М.Ю. Дубинского; А.С. Космина; Е.Л. Чулкова.*

Общеизвестно, что эффективным инструментом в вопросах экономии и рачительного использования любых материальных ценностей является их учет и контроль. Применительно к расходованию энергоресурсов отметим, что сегодня практически все промышленные предприятия и объекты ЖКХ оснащены коммерческими и/или техническими системами учета энергоресурсов (авт. *К.С. Емельянов*; "...платформа ЭнергоКруг"). На передовых предприятиях внедряются информационно-аналитические системы планирования и управления потреблением электроэнергии (авт. *К.Е. Хренов, А.А. Потемин, С.И. Сапожников*), информационно-аналитические системы энергетического мониторинга (авт. *В.П. Чупулис*).

Причиной серьезного перерасхода энергоресурсов может стать эксплуатация отдельных видов промышленного оборудования и средств автоматизации. Сегодня значимым конкурентным преимуществом средств автоматизации являются показатели их энергоэффективности. Этой теме посвящены статьи авт. *Д.А. Марченко; О.В. Крюкова*).

Отдельно необходимо выделить современное, инновационное, активно развивающееся направление в области энергосбережения - построение интеллектуальных распределительных энергосетей (Smart Grid). Эксперименты по построению сетей по технологии Smart Grid были начаты еще в 70-х гг. XX века, и сегодня уже имеются некоторые реализованные проекты и даже типовые решения. Опыту создания интеллектуальных распределительных сетей компании "Шнейдер Электрик" посвящена статья авт. *Д.А. Скворцова*.

Экономия энергоресурсов на промышленных предприятиях может быть достигнута не только путем применения экономичного оборудования и технических средств автоматизации, но и за счет специальных энергоэффективных алгоритмов управления ТП. Подобные решения описаны в статьях авт. *П.В. Крижевкого и И.К. Левина; А.В. Шевелева и Ж.В. Зацепиловой*).

Таким образом, отвечая на актуальный для промышленности вопрос: "Как построить энергоэффективное предприятие?", авторы предложили пять возможных и доступных на сегодняшний день путей снижения затрат на энергоресурсы. Необходимо отметить, что все рассмотренные пути не исключают, а дополняют друг друга. И наилучшего эффекта в области энергосбережения, а значит конкурентоспособности предприятия, достигнет руководитель, который сможет последовательно реализовать все представленные направления.

## ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ ЭНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

**Е.В. Чуксина (ЗАО "Энерго-Сервисная Компания")**

*Описаны этапы внедрения энергоменеджмента на предприятии в соответствии с рекомендациями международного стандарта ISO 50001/EN 16001.*

*Ключевые слова: энергоменеджмент, энергоменеджер, энергоаудит, энергоэффективность.*

Рассмотрим подробно одну из основных причин отставания России от международных стандартов производства - нерациональное управление расходованием энергоресурсов. На первый взгляд обозначенная проблема не кажется настолько серьезной, однако рациональное расходование энергоресурсов - "ахиллесова пята" для нашей страны, причем и бюджетная сфера и производственный сектор заражены этой "болезнью". Надо отметить, что до недавнего времени рациональное расходование энергоресурсов не выносилось как отдельная и важная задача. До сих пор на подавляющем числе предприятий нет специалистов, которые могли бы реализовывать задачи повышения

энергоэффективности. Традиционно за использование/расходование энергоресурсов на производстве отвечает главный энергетик. В служебных обязанностях данного специалиста на первый план всегда выносилась задача бесперебойного снабжения, а минимизация энергопотребления всегда оставалась в тени. Помимо отсутствия отдельно выделенного специалиста, есть и еще одна проблема - стоимость. Заметим, что энергоэффективное производство в большинстве случаев подразумевает модернизированное производство, а модернизация влечет за собой дополнительные расходы, становящиеся еще одним препятствием, преодоление которого выходит за рамки компетенции

главного энергетика. Такая картина наблюдается на предприятиях нашей страны, в то же время в наиболее развитых странах для решения вопросов повышения энергоэффективности производства на предприятиях введена система энергетического менеджмента (в соответствии с международным стандартом ISO 50001/EN 16001, на сегодняшний день стандарт дорабатывается, что, однако, не мешает проводить работы в данном направлении). Энергоменеджеры приравниваются по функциональным обязанностям к техническим директорам и решают вопросы именно рационального расходования энергоресурсов. Заметим, что в России программы обучения энергетических менеджеров только разрабатываются.

Для рационального управления необходимо иметь полную достоверную статистическую, аналитическую информацию использования топливно-энергетических ресурсов. В основном у руководителей/собственников производства нет даже точного представления о статьях энергозатрат и об их вкладе в общий расход. Обычно имеются данные о поступлении ресурса на предприятие (входящие) и общие данные о затраченной энергии, то есть отсутствует подробная детализация, и нет возможности точно выделить объем и источники энергопотерь. Очевидно, что невозможно наладить управление энергоресурсами без точных исходных данных и информационно-аналитической системы, что становится еще одной проблемой на пути внедрения энергетического менеджмента, то есть невозможно управлять процессом энергопотребления и в дальнейшем планировать энергосберегающие мероприятия. Решением в данном случае становится энергетический аудит, а также ведение технического учета на предприятии с последующим внедрением информационно-аналитической системы.

Реализация информационно-аналитической системы энергоменеджмента на предприятии включает:

- проведение анализа существующих на предприятии систем учета энергоресурсов и продукции;
- составление реестра существующих средств измерения технологических и энергетических параметров;
- определение объектов учета;
- разработку алгоритма (методики) расчета показателей энергопотребления (удельных норм) для каждого объекта по каждому виду ресурса с учетом влияния всех факторов (внутренних и внешних);
- разработку программного обеспечения, реализующего расчетные алгоритмы;
- организацию мониторинга энергопотребления и параметров, влияющих на энергопотребление;
- проектирование информационно-аналитической системы энергоменеджмента.

Действующая система энергетического менеджмента на предприятии позволит добиться того, что программы повышения энергоэффективности станут частью процесса производства. Это, в свою очередь, позволяет получать очевидную выгоду за счет экономии

<sup>1</sup>Примеры взяты из Renewable Energy and Energy Efficiency Partnership (REEEP).

**Справка.** Международный стандарт ISO 50001/EN 16001 устанавливает требования к организации в области создания, реализации и улучшения системы энергоменеджмента, позволяет применять системный подход в обеспечении непрерывного повышения энергетических характеристик, энергетической эффективности и энергосбережения.

Система энергоменеджмента затрагивает: энергоснабжение; измерения, документацию и отчетность об использовании энергии; закупку и выбор оборудования для производства энергии, систем и процессов. Стандарт распространяется на все факторы, влияющие на использование энергии. Стандарт ISO 50001/EN 16001 системы энергоменеджмента был разработан для самостоятельного использования, но может быть приведен в соответствие или интегрироваться с другими системами управления организации.

Внедрение стандарта предполагает:

- разработку и согласование Энергетической политики предприятия;
- разработку, согласование и утверждение Стандарта предприятия по системе энергоменеджмента;
- выстраивание бизнес-процессов и управления энергоэффективностью в соответствии с утвержденным Стандартом предприятия и целями компании;
- разработку, согласование и утверждение положения о системе мотивации работников предприятия за рациональное и эффективное использование энергоресурсов;
- разработку, согласование и утверждение Целевой комплексной программы энергосбережения на предприятии.

энергоресурсов. Предприятия, руководству которых удастся реализовывать программы повышения энергоэффективности (в России, к сожалению, рано еще говорить о полноценном внедрении системы энергетического менеджмента) получают ощутимую финансовую отдачу. Например, ОАО "Тульский комбайновый завод" в результате внедрения программы энергосбережения достиг 10%-снижения потребления электроэнергии на единицу произведенной продукции.

После принятия решения о внедрении системы энергоменеджмента на предприятии обычно помимо определения/назначения ответственного за реализацию создают рабочую группу по энергоэффективности, включающую руководителей подразделений предприятия. Созданный орган призван разработать и утвердить план по реализации проекта, отметим, что одной из ключевых фигур процесса является энергоменеджер. Его основные обязанности подразумевают: обеспечение, функционирования и поддержка системы энергоменеджмента; отчетность перед руководством; контроль за динамикой показателей энергетических характеристик; планирование и управление деятельностью системы энергоменеджмента, направленной на поддержку энергетической политики и целей организации (составление таблицы энергопотребления на предприятии, топливно-энергетического баланса предприятия, проведение анализа за потребления энергии с учетом оценки мероприя-

тий по экономии энергопотребления; подготовка предложения по усовершенствованию производственного процесса; оборудования, технического обслуживания и функционирования оборудования).

Но до момента составления плана по повышению энергоэффективности производства необходимо определить, каким образом расходуется энергия, каковы причины энергопотерь, то есть необходимо провести энергоаудит. Отметим, что сбор данных не должен быть разовой процедурой, он должен вестись регулярно, что в дальнейшем позволит оценивать результативность проводимых мероприятий. Собранная информация дает возможность объективно оценить перспективы энергосберегающих мероприятий. Основные финансовые затраты, которые потребуются в процессе внедрения системы энергоменеджмента, состоят из текущих расходов (оплата труда, обучение персонала) и расходов на энергосберегающие мероприятия. Данные расходы могут быть покрыты за счет: региональных и областных программ по энергосбережению; кредитов коммерческих банков; лизинга; перфоманс-контрактинга.

Важным фактором успешной реализации проекта по повышению энергоэффективности является работа с персоналом. Во-первых, необходимо информировать сотрудников о программе энергосбережения, во-вторых, мотивировать персонал, то есть создать стимулы и систему поощрения. В противном случае

можно получить "саботаж" мероприятий по энергоэффективности.

В результате внедрения системы энергоменеджмента предприятие не только может получить ощутимую экономию, улучшить репутацию (энергоэффективность сейчас – тренд на рынке европейских производителей), но и повысить инвестиционную и партнерскую привлекательность. Например, информация об успешном опыте ОАО кондитерского комбината "Кубань" была опубликована в региональной газете, в результате продукция комбината была включена в состав армейского пайка. Экономический эффект от внедрения энергоэффективного оборудования на комбинате, приобретенного на условиях лизинга, составил 15,5 млн. руб. Модернизированное оборудование для приготовления конфет позволило нарастить объем производства на 20...25% и снизить себестоимость выработки на 19,4%. Общая экономия от проекта за год составила 6,5 млн. руб., вложения окупались на 50% в течение года.

В завершение статьи отметим, что система энергоменеджмента сейчас активно применяется в большинстве развитых экономик, актуальна она и для промышленного производства и для бюджетной сферы. Хочется надеяться, что темпы внедрения данной системы в нашей стране будут увеличиваться в геометрической прогрессии.

*Чуксина Екатерина Викторовна – зам. директора  
Департамента Развития Бизнеса ЗАО "Энерго-Сервисная Компания"  
Контактный телефон (495) 771-65-65. [Http://www.esk-e3.ru](http://www.esk-e3.ru)*

## ЭНЕРГОАУДИТ ПРЕДПРИЯТИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

**М.Ю. Дубинский (Компания Р.В.С.)**

*Описаны этапы реализации энергоаудита структурных подразделений железнодорожного узла Сызрань-Октябрьск (Самарская обл.) Куйбышевской железной дороги ОАО "РЖД", проведенного специалистами компании Р.В.С.*

*Ключевые слова: энергоаудит, железные дороги, электроэнергия, энергоэффективность.*

Железные дороги России входят в число крупнейших потребителей таких топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), как электрическая энергия, уголь, сжатый воздух, горюче-смазочные материалы и пр. Годовое энергопотребление ОАО "Российские железные дороги" составляет почти 48 млрд. кВт\*ч электроэнергии и более 3 млн. т дизельного топлива, что составляет около 5% и 9% от потребления этих ресурсов в целом по стране. Суммарные эксплуатационные затраты РЖД на топливно-энергетические ресурсы превысили 130 млрд. руб. в 2009 г. Удельный вес затрат на топливо и электроэнергию в структуре эксплуатационных расходов компании составляет около 14%.

С 2004 г. в РЖД реализуется корпоративная Энергетическая стратегия, направленная на решение таких задач, как гарантированное обеспечение энергобезопасности перевозочного процесса и максимально возможное энергосбережение. Реализация этой стратегии уже позволила снизить удельный расход топливно-энергетических ресурсов на тягу поездов,

который является основным показателем энергоэффективности работы железнодорожников, более чем на 3%, что позволило сэкономить 1,3 млрд. кВт\*ч электроэнергии и более 107 тыс. т дизельного топлива на общую сумму почти 4 млрд. руб.

С учетом постоянного роста тарифов на энергоресурсы и в связи с необходимостью неуклонного повышения объемов перевозок (грузовых и пассажирских) российские железнодорожники прилагают большие усилия, направленные на дальнейшее снижение энергоемкости транспортных услуг.

В соответствии с разработанной и принятой к исполнению Энергетической стратегией, энергосберегающая деятельность РЖД не ограничивается только заменой устаревших ламп накаливания на современную светодиодную технику (хотя даже реализация одного лишь этого энергосберегающего мероприятия в масштабах всего железнодорожного холдинга позволит сократить годовое потребление электроэнергии на 700 млн. кВт\*ч).

В ОАО "РЖД" уделяют пристальное внимание и