

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-контракта.

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

другим, в том числе инновационным направлениям энергосбережения: создание собственной генерации электрической и тепловой энергии, внедрение энергоэффективных локомотивов (например, с асинхронными тяговыми двигателями), создание принципиально новых тяговых средств (например, газотурбовоза), модернизация тяговых подстанций, широкое внедрение рекуперативного торможения, современных средств компенсации реактивной мощности и т.д.

Реализация комплекса мер, предусмотренных Энергетической стратегией РЖД, при прогнозируемом росте объемов перевозок на 38% (к уровню 2007 г.), направлена на снижение удельных энергозатрат в электрической тяге на 6...8%, в тепловой тяге — на 9...12% к 2020 г. При этом экономия топливных ресурсов позволит сократить выбросы вредных веществ в атмосферу на 38,3 тыс. т/г. Кроме того к 2020 г. прогнозируется сокращение удельного расхода котельно-печного топлива на 4...13%, а объема приобретаемой тепловой энергии — более чем на 50%. Энергоемкость перевозочного процесса при этом должна снизиться к 2020 г. на 27,9% (к уровню 2007 г.).

В целом, задачи ОАО "РЖД" в сфере энергоэффективности сформулированы следующим образом:

- снижение энергоемкости железнодорожного транспорта;
- повышение надежности и качества энергоснабжения объектов РЖД;
- актуализация информации о работе энергоинфраструктуры;
- минимизация потерь энергоресурсов;
- инновационная модернизация основного энергетического и технологического оборудования.

Для достижения столь амбициозных целей компания реализует системный подход к процессу повышения энергоэффективности. Базовым элементом энергосберегающей деятельности является энергетический аудит. Энергетическое обследование является необходимым этапом и составной частью комплекса мер, направленных на повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов.

Энергоаудит — это комплекс технических, организационных, экономических и иных мероприятий, направленный на выявление возможности экономически эффективной оптимизации потребления энергетических ресурсов. Так как основной целью энергоаудита является оценка существующей степени энергоэффективности объекта аудита и определение возможностей энергосбережения, задачи энергоаудита в целом формулируются следующим образом:

- документальное и инструментальное обследование предприятия с целью выявления источников и причин потерь энергоресурсов, а также их нерациональных затрат;
- составление топливно-энергетического баланса предприятия;
- выполнение требований Федерального закона № 261 от 23 ноября 2009 г. "Об энергосбережении и о

повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ" о наличии на предприятии Энергетического паспорта потребителя ТЭР;

- подготовка к реализации программы повышения энергоэффективности предприятия — идентификация основных направлений работ, подготовка документации, необходимой для привлечения инвестиций;
- первый (идентификационный) и завершающий (оценочный) этапы реализации такой программы.

В текущем году согласно требованиям "Программы повышения энергоэффективности холдинга "Российские железные дороги" на 2010 г." в ряде филиалов ОАО "РЖД" производятся работы по энергетическому обследованию железнодорожных предприятий.

Инжиниринговая компания Р.В.С., специализирующаяся на реализации комплексных проектов, направленных на повышение энергоэффективности промышленных объектов, включая процессы генерации, передачи, распределения и потребления энергоресурсов, принимала участие в пилотном проекте по энергетическому обследованию структурных подразделений железнодорожного узла Сызрань-Октябрьск (Самарская обл.) Куйбышевской железной дороги ОАО "РЖД", стартовавшем 27 мая 2010 г.

Основными целями проекта являются:

- комплексное энергетическое обследование подразделений ОАО "РЖД" и выявление основных направлений энергосбережения;
- разработка перечня мероприятий по повышению энергетической эффективности;
- определение финансово-экономических показателей реализации мероприятий по энергосбережению, определение источников финансирования;
- определение общего эффекта от реализации комплекса мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности;
- отработка методики проведения энергоаудитов объектов железнодорожного транспорта с целью тиражирования данной работы в масштабах РЖД.

В частности, в рамках проекта специалистами Р.В.С. выполняется разработка "Комплексной программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности структурных подразделений Куйбышевской железной дороги и Дирекций центрального подчинения ОАО "РЖД", расположенных в границах железнодорожного узла Сызрань-Октябрьск на период 2010–2015 гг.". Разрабатываемая программа содержит не только описание предлагаемых энергосберегающих решений, но и техническое и финансово-экономическое обоснование целесообразности их реализации.

Специалистами компании Р.В.С. выполнен энергоаудит широкого спектра объектов ОАО "РЖД": железнодорожных станций, дистанций пути, вокзала, учреждений здравоохранения, вагонных и локомотивных ремонтных и эксплуатационных депо, центров связи, стандартизации и метрологии,

Работы по проекту начались с предварительного

*Остерегайтесь незначительных
расходов - маленькая течь потопит
большой корабль.*

Б.Франклин

обследования объектов аудита, в ходе которого энергоаудиторы ознакомились с предприятиями и запросили документы, необходимые для анализа их энергетической эффективности. В ходе предварительного обследования осуществлялся сбор данных и необходимой исходной информации, оценка эффективности использования топливно-энергетических ресурсов, анализ текущего положения в области энергосбережения на предприятиях РЖД. Сбор информации о структуре предприятий, системах энергоснабжения и энергопотребления, используемых энергетических ресурсах, основном энергетическом оборудовании, организации учета энергетических ресурсов отчасти осуществлялся посредством заполнения опросных листов, направленных на предприятия.

По результатам предварительного обследования был разработан подробный план-график комплексного инструментального обследования. Комплексное энергетическое обследование или энергоаудит предполагает оценку всех аспектов деятельности предприятий, которые связаны с использованием топливно-энергетических ресурсов, а также является отправной точкой для реализации всех последующих работ по повышению энергетической эффективности и реализации мероприятий по энергосбережению.

Целью комплексного энергоаудита является формирование отчета об энергетическом обследовании и определение потенциала энергосбережения. В рамках этого этапа осуществляется: инструментальное и документальное обследование; анализ результатов инструментального и документального обследования; анализ существующей работы предприятий по повышению энергоэффективности.

Инструментальное обследование Сызранского узла проводилось по всем видам топливно-энергетических ресурсов. При этом были выполнены замеры параметров качества электрической энергии, комплекса параметров работы котельного оборудования, уровня освещенности как в помещениях, так и внешнего (например, в парках железнодорожных станций) и т.д. Инструментальное обследование проводилось с использованием тепловизора, пирометра частичного излучения, люксметра, анализатора качества электроэнергии, накладного ультразвукового расходомера, контактного термоэлектрического преобразователя.

Одновременно с инструментальным производилось документальное обследование объектов аудита, в ходе которого на предприятиях собирались статистические данные о потреблении энергоресурсов, анализировались результаты ранее реализованных энергосберегающих мероприятий и т.п.

В рамках выполнения работ по энергоаудиту предприятий железнодорожного узла Сызрань-Октябрьск на

ряде объектов были отмечены значительные потери различных видов энергоресурсов, факты нерационального их использования, большой объем морально и физически устаревшего энергоемкого оборудования. Вместе с тем, на большинстве предприятий отмечен рачительный подход к расходованию энергоресурсов. Многие сотрудники РЖД прикладывают значительные усилия для минимизации потерь и исключения перерасхода энергии, активно участвуют в подготовке предложений по повышению энергоэффективности своих предприятий.

В ходе аналитической части комплексного энергоаудита произведены оценка и анализ работы энергохозяйств структурных единиц узла, а также энергопотребляющих технологических единиц оборудования.

Собранная в результате документального и инструментального обследования информация легла в основу отчетов об энергетическом обследовании. По каждому объекту аудита подготовлен отдельный отчет, содержащий общую информацию о предприятии, анализ энергопотребления, список основных выявленных проблем, перечень направлений энергосбережения.

В рамках дальнейшего выполнения работ также был осуществлен сбор информации, необходимой для разработки Энергетических паспортов объектов аудита в соответствии с требованиями федерального законодательства и нормативно-распорядительной документации Министерства энергетики РФ.

Энергетический паспорт – обязательный официальный нормативный документ согласно требованиям Ф3-261 от 23.11.09 и Приказа Минэнерго РФ №182 от 19.04.10, отражающий:

- основные сведения об энергохозяйстве предприятия и его топливно-энергетическом балансе;
- информацию о балансах различных систем энергоснабжения;
- удельные величины энергопотребления оборудования;
- информацию об основном оборудовании, включая год выпуска, время работы в году, КПД и т.д.

Балансы детализируются по различным потокам энергоресурсов и дают количественную оценку потерь, позволяя выявить причины их возникновения. В энергетический паспорт входит также перечень энергосберегающих мероприятий, рекомендованных к внедрению после проведения энергоаудита.

По итогам обследования и анализа существующей работы по повышению энергоэффективности, в настоящее время компанией Р.В.С. разрабатывается "Комплексная программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности структурных подразделений Куйбышевской железной дороги и Дирекций центрального подчинения ОАО "РЖД", расположенных в границах железнодорожного узла Сызрань-Октябрьск на период 2010-2015 гг."

Программа повышения энергоэффективности станет инвестиционным планом реализации проектов повышения энергоэффективности предприятий. Для каждого мероприятия определяются источники

финансирования и разрабатывается технико-экономическое обоснование.

Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности определит:

- перечень целевых показателей энергосбережения и повышения энергетической эффективности для железнодорожного узла (с указанием их числовых значений), достижение которых обеспечивается в результате реализации программы;
- перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности железнодорожного узла и сроки их реализации;
- объемы и источники финансирования мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности для железнодорожного узла, включая бюджетные и внебюджетные (в том числе средства предприятий, займы, средства по программам тарифного стимулирования энергосбережения);
- оценку экономической эффективности отдельных мероприятий и программы в целом;
- сроки и этапы реализации мероприятий программы повышения энергоэффективности;
- механизмы корпоративного стимулирования сокращения расходов потребляемых энергоресурсов;

- систему мониторинга эффективности реализации мероприятий по повышению энергоэффективности.

Программа повышения энергоэффективности основывается на системном подходе к разработке, реализации и мониторинге комплекса энергосберегающих мероприятий и проектов, осуществляемых в подразделениях железнодорожного узла Сызрань-Октябрьск Куйбышевской железной дороги – филиала ОАО "РЖД". Стратегическая задача данной программы – существенное повышение уровня энергоэффективности отдельных объектов РЖД с целью снижения интегральной энергоемкости железнодорожных перевозок в границах железнодорожного узла Сызрань-Октябрьск.

После завершения пилотного проекта в области энергоаудита планируется проведение энергетического обследования всех предприятий Куйбышевской железной дороги. Последующая реализация соответствующих программ энергосбережения позволит железнодорожникам выполнить требования Федерального закона № 261 от 23.11.09 и Энергетической стратегии ОАО "РЖД", что, в свою очередь, приведет к дальнейшему росту энергоэффективности отечественного железнодорожного транспорта.

Дубинский Максим Юрьевич – руководитель направления "Энергоэффективность и энергосбережение" компании Р.В.С.

*Контактный телефон (495) 797-96-92 доб. 4074.
Http://www.rvsko.ru E-mail: MDubinskiy@rvsko.ru*

СИСТЕМЫ ЭНЕРГОУЧЕТА ОТ ФИРМЫ SIEMENS

А.С. Космин (ООО "Сименс")

Представлены основные возможности системы уровня АСУТП Powerrate, осуществляющей динамическое распределение энергии в зависимости от уровня текущего его потребления, и системы энергоменеджмента B.Data, соответствующей стандарту EN 16001.

Ключевые слова: динамическое распределение энергии, энергоменеджмент, энергоучет.

Много воды утекло с тех пор, как Фалес Милетский обратил внимание на электрический заряд, Эдисон освоил лампочки, Фарадей создал электродвигатель, а Сименс построил телеграфную линию Берлин – Франкфурт-на-Майне. Пока нет возможности получать электричество прямо из воздуха, как обещал Никола Тесла, поэтому снова говорим о системах учета энергоресурсов.

Системы энергоучета можно разделить на коммерческие и технологические, а также рассматривать в этом контексте соответствующие возможности систем класса MES. Уже трудно найти предприятие, на котором не стоят коммерческие системы учета энергоресурсов. Они предоставляют много полезной информации, но, к сожалению, в силу отечественного законодательства являются недостаточно гибкими.

С технологическими системами дела обстоят значительно хуже. Экономия энергоресурсов в настоящее время подразумевает не только выключение после выхода из помещения осветительных при-

боров, закрытие ворот в цехе, чтобы не уходило тепло и т.д., но и динамическое управление нагрузками. Например, система уровня АСУТП Powerrate, разработанная фирмой Siemens, позволяет активно вмешиваться в процесс распределения энергии в зависимости от уровня текущего потребления. Для этого в системе предусмотрены механизмы сбора максимально полной статистики о загрузке оборудования и об объемах потребляемой этим оборудованием электроэнергии. Далее по полученным данным строится кривая энергопотребления. С целью минимизации пиковых нагрузок требуется "разгладить" эту кривую, для чего в системе Powerrate предусмотрен специальный инструмент, который анализирует текущую загрузку, делает экстраполяцию и, если уровень энергопотребления выходит за предварительно определенную границу, начинает на время отключать вторичных потребителей от нагрузки. После прохождения пика потребители будут опять подключены. При этом в системе предусматривают-