

ходится на четыре режима: холостой ход на нулевой позиции и работа дизеля под нагрузкой на второй, третьей и четвертой позициях контроллера машиниста. Очевидно, что достижение оптимального расхода топлива и токсических характеристик в диапазоне до четвертой позиции дает максимальный ресурсосберегающий эффект. Достигнуть поставленной цели можно решением двух задач:

1) разработка технологии испытания силовой установки с гидропередачей в диапазоне от нулевой до четвертой позиций контроллера машиниста. Задача может оказаться вполне решаемой при теоретическом обосновании и реализации стопового режима гидропередачи;

2) обеспечение оперативного и достоверного измерения токсических характеристик в диапазоне от нулевой до четвертой позиции контроллера машиниста. Сложность этой задачи в настоящее время заключается только в разработке системы контроля расхода топлива и достоверном и оперативном измерении выброса твердых частиц (сажи). Решение связано с необходимостью для локомотивных депо иметь оборудование по измерению расхода топлива и содержания сажи в отработавших газах дизеля.

УДК 658.26

ПРОВЕДЕНИЕ ЭНЕРГООБСЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ РЕЗЕРВОВ ЭКОНОМИИ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

В. М. ОВЧИННИКОВ, С. И. СУХОПАРОВ, А. В. ШУРЕНКОВ

Белорусский государственный университет транспорта

Постоянно возрастающие объемы потребления топливно-энергетических ресурсов в мировой экономике, включая и нашу страну, все больше требуют ответа на очевидный, но не простой вопрос: а насколько рационально эти ресурсы используются?

В нашей стране энергосберегающая политика целенаправленно ведется с 1993 года, со времени образования межведомственного республиканского органа – Государственного комитета по энергосбережению и энергетическому надзору Республики Беларусь. Основным инструментом проведения энергосберегающей политики в республике является разработка и реализация республиканской, областных и отраслевых программ энергосбережения. Однако до сегодняшнего дня успехи реализованных программ были более чем скромными. Так, по сравнению с промышленно развитыми странами энергоемкость национального продукта у нас примерно в 2–2,5 раза выше, что неизбежно сказывается на конкурентоспособности отечественной продукции. Отсюда и высокая цена, и проблемы со сбытом, несмотря на новизну и приемлемое качество товаров. Очевидны также и субъективные факторы: прямое энергорасточительство и бесхозяйственность, отсутствие единой системы учета и контроля, недостаточное использование энергосберегающих технологий, а главное – несовершенство управленческих механизмов.

В настоящее время, при значительном росте цен на энергоресурсы, энергосбережением, тем не менее, занимаются не в достаточном объеме, будучи заняты решением глобальной задачи: «Как выжить в условиях рынка?». В тех, достаточно редких случаях, когда все же руководство предприятий и организаций задумывается о рационализации энергопотребления, главным способом считают приобретение нового, преимущественно импортного оборудования. В то же время на любом оборудовании и в любых производственных процессах можно выявлять и реализовывать имеющиеся резервы энергосбережения, поскольку степень использования топлива и энергии в среднем по промышленности составляет примерно 15 %. Иными словами, 85 % энергоресурсов составляют потери – как неизбежные, обусловленные физико-химическими и технико-технологическими особенностями производства, так и вполне устранимые, связанные, в основном, с нарушением условий эксплуатации и отклонением от оптимальных режимов работы (так называемые «эксплуатационные и режимные потери»). Такая позиция в значительной мере оправдана чрезвычайно высоким процентом износа имеющегося парка промышленного оборудования, но вследствие дороговизны зарубежной техники процесс обновления основных производственных фондов идет пока очень медленно.

Однако, на наш взгляд, дело за быстро окупаемыми энергосберегающими мероприятиями, которые уже в ближайшее время могут дать существенный экономический эффект без крупных капитальных затрат. Известен опыт функционирования отдельных промышленных зон в странах Восточной Европы и России по экономии в конечном потреблении до 30 % энергоресурсов без каких-либо дополнительных затрат и до 50 % – при сравнительно небольших капитальных вложениях.

Основной особенностью энергетической политики и стратегическим направлением для предприятий республики является всемерное энергосбережение с одновременным повышением эффективности потребления топливно-энергетических ресурсов (ТЭР). Данные концепции обоснованы в соответствующих документах правительства и главы государства. Одним из наиболее действенных способов выявления энергетических потерь и нерационального использования ТЭР на предприятиях является проведение энергетического обследования (энергоаудита). Роль энергетического аудита стала очевидной в условиях жесткой борьбы за рынки сбыта и роста цен на углеводородное сырье. Энергетический аудит и экспертиза должны стоять во главе не только энергоемкого, а любого предприятия. Главная цель данной работы – помочь руководству предприятий и организаций качественно определить эффективность использования энергетических ресурсов, наметить возможные меры и мероприятия по их экономии, сделать предварительную оценку затрат капитала, подготовить объективную основу для принятия правильного решения.

Основными задачами энергоаудита являются обнаружение источников нерациональных затрат и неоправданных потерь энергии, а также разработка на основе технико-экономического анализа программ (рекомендаций) по их ликвидации.

Энергоаудит предприятия включает:

1) обследование системы электроснабжения и электропотребления: анализ схем, режимов работы трансформаторных подстанций и системы регулирования, основного электропотребляющего оборудования, систем освещения, составление электробаланса и оценка потерь в системе электроснабжения;

2) энергоаудит теплотехнического оборудования, охватывающий анализ тепловых схем, режимов работы теплопотребляющего и теплоутилизационного технологического оборудования, аудит котельных, обследование систем отопления и горячего водоснабжения, составление теплового баланса;

3) обследование компрессорного оборудования, системы разведения и потребления сжатых газов;

4) анализ режимов работы холодильного оборудования.

Энергетический баланс детализирует распределение энергопотоков и позволяет определить потери по цехам и подразделениям предприятия, назвать причины их возникновения. К информации, необходимой для анализа эффективности энергопотребления, относятся: общие сведения о промышленном предприятии; проектные и эксплуатационные данные о его системе энергопотребления; информация об использовании ТЭР; технико-экономические характеристики технологических процессов и установок, включающие сведения о технологии, оборудовании и режимах его работы, технологических транспортных потоках промышленного предприятия, промежуточных емкостях технологических процессов, системе вентиляции, водоснабжения и канализации, получения сжатого воздуха.

Источниками информации при обследовании энергохозяйства предприятия являются его паспорт, формы статистической отчетности, опрос работников, нормативно-справочная информация, отчеты о предыдущих исследованиях, а также результаты замеров энергопотребления отдельных потребителей и промышленного предприятия в целом. Формы обследования составляет организация-энергоаудитор и согласовывает с руководством заказчика.

Необходимость и полезность энергоаудита пока не всегда очевидны для субъектов хозяйствования. Поэтому целесообразно, чтобы их руководство и аудиторы на каждом из этапов согласовывали достигнутые результаты и дальнейшие шаги.

Обследование позволяет решить такие задачи, как определение наиболее экономичных режимов энергопотребления отдельных агрегатов, узлов, служб и предприятия в целом; разработка организационно-технических мероприятий, направленных на снижение потерь энергии; получение информации о возможности оптимизации суточного графика нагрузки предприятия; определение объемов потребления по отдельным объектам на перспективу; обоснование рациональных схем энергоснабжения.

Заключительный, наиболее сложный этап, требующий от аудитора значительного опыта и творческого подхода к проблеме, состоит в разработке рекомендаций по энергосбережению и их технико-экономическом обосновании. Существует ряд известных типичных решений повышения энергетической эффективности разных систем. Аудитору нужно сделать технико-экономическую оценку и на основании финансовых критериев отобрать наиболее приемлемые из них. Каждое предприятие уникально, поэтому разработка рекомендаций по экономии энергии на самом деле является серьезным научным исследованием. По степени капитальных вложений предлагаемые мероприятия разбиваются на три группы: организационные и малозатратные, средnezатратные и капиталоемкие. Задачей аудитора в этом плане является выбор между несколькими известными альтернативами.

Не секрет, что большинство отечественных предприятий испытывают сегодня недостаток оборотных средства, а денег на модернизацию производства выделяется меньше, чем это необходимо. В данной ситуации энергоаудитор должен помочь определить приоритеты в запланированных мероприятиях, с тем чтобы они принесли наивысший экономический эффект.

Следующим шагом после энергоаудита является реализация рекомендаций специалистов. Энергетические службы должны научиться самостоятельно распределять ресурсы и контролировать этот процесс. Энергоаудитор составляет систему критериев, характеризующих ситуацию на предприятии. На этой почве должен развиваться современный энергетический менеджмент – деятельность команды специалистов, способных не только решать оперативные задачи, связанные с исправностью отдельных систем, но и рационально руководить энергетическим хозяйством, используя в качестве критерия энергетическую составляющую себестоимости продукции.

УДК 629.433

ПРЕИМУЩЕСТВА МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПОДХОДА К МОДЕЛИРОВАНИЮ ГОРОДСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА

Н. А. ОЛЕШКЕВИЧ

Белорусский государственный университет транспорта

Различные типы моделирования завоёвывают себе всё большую долю научного внимания и исследования. Это обусловлено быстро возросшими мощностями персональных компьютеров, их доступностью для рядового пользователя, а также обширным положительным опытом применения математического и других видов моделирования на практике. Относительно дешёвые современные вычислительные средства позволяют моделировать всё более и более сложные объекты и системы, использовать большее количество более сложных уравнений при прежней скорости вычислений, создавая тем самым целые виртуальные миры.

Использование различных типов моделей неоднократно доказало свою адекватность и надёжность в таких областях, как психология, прогнозирования экосистем и военных конфликтов, обучающих тренажёрах, моделировании разнообразных физических процессов и т. д. В научной ветке тяговых расчётов такое моделирование также получило широкое распространение. По приведённым выше достоинствам такого подхода модель в этой области позволяет существенно экономить время, деньги, ресурсы, технику, а в отдельных случаях – и жизни людей.

Автором предложена имитационная модель работы участка электроснабжения постоянного тока электрического транспорта. Так как основной процент расхода электрической энергии на городском электрическом транспорте (ГЭТ) приходится на тягу, то существует определённая потребность в наличии таких моделей, которые имитировали бы движение подвижного состава (ПС) по перегону. Современные модели не полностью или вообще не могут удовлетворить потребности расчетов для нужд тяги. Поэтому остро стоит задача разработки новых моделей, более точно имитирующих участки электроснабжения ГЭТ.

Здесь следует отметить, что ГЭТ работает в сложных условиях, и имитация движения даже отдельной подвижной единицы (ПЕ) – не простая задача. Это обусловлено тем, что помимо статичных уравнений и законов на ПС действуют различные случайные факторы, такие как: