

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ УЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Д. В. Савочкина

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Научные руководители: Т. В. Алферова, канд. техн. наук, доц.; О. А. Полозова

Высокая стоимость топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) обусловила в последние годы кардинальное изменение отношения к организации энергоучета в промышленности и других энергоемких отраслях.

Управление энергосбережением включает:

- разработку программ по энергосбережению;
- учет и контроль потребления ТЭР;
- организацию нормирования расхода ТЭР;
- стимулирование за рациональное использование ТЭР.

Объектом данного исследования является учет потребления ТЭР и контроль параметров их потребления.

Нельзя управлять тем, что невозможно измерить. Поэтому при создании системы управления энергопотреблением необходимо решить две взаимосвязанные задачи:

- учет и контроль параметров потребления ТЭР и технологических факторов;
- определение задач управления потреблением ТЭР, направленных на энергосбережение на основе статистического банка данных.

Традиционные электрические счетчики измеряют только общее количество потребленной электрической энергии и не предоставляют информации о том, когда произошло потребление. Интеллектуальные счетчики являются экономичным средством для получения подобной информации, позволяя ценообразующим организациям вводить дифференцированные тарифы на потребление в зависимости от времени суток и времени года и проводить мониторинг потребления, и следовательно, управлять потреблением, снижая излишний расход ресурсов.

Анализ функциональных возможностей существующих систем учета выявил следующие недостатки:

- направленность на решение узкого круга формальных задач, связанных с организацией коммерческого учета;
- накапливаемые массивы статистической информации не подвергаются серьезному математическому анализу;
- в большинстве случаев невозможно воспользоваться частью статистики из-за нестандартных форматов программного обеспечения.

Методы моделирования режимов потребления ТЭР для большинства промышленных предприятий базируются на квартальной и годовой статистической информации, которая сама по себе отличается устойчивостью. Однако эта информация не позволяет уловить те изменения, которые и формируют режим потребления ТЭР.

Управление потреблением ТЭР предлагается организовать следующим образом. Учет осуществляется при помощи счетчиков, измерительных приборов, оперативных журналов. Данные потребления ТЭР и технологических показателей поступают в устройства преобразования и первичной обработки информации. Далее формируются массивы данных, которые хранятся в памяти компьютера. Для решения задач управления потреблением ТЭР необходимо установить количество и объем показателей, которые адекватно описывают связь между энергетикой и технологией. При этом эффективное управление потреблением ТЭР достигается при оперативном воздействии на объект управления. Это можно реализовать с использованием информационных баз данных (ИБД) энергетических и технологических показателей производства и разработки на ее основе эффективных методов анализа режимов потребления ТЭР и управления ими с применением современных математических методов обработки статистики. Статистика ИБД используется для разработки математических моделей, позволяющих решать указанные задачи управления потреблением ТЭР, которые в конечном итоге используются для принятия решений, направленных на энергосбережение.

Все функции управления электропотреблением можно классифицировать на те, которые позволяют:

- определить расход ТЭР (установить нормы потребления энергоресурсов);
- вести контроль за рациональным использованием энергоресурсов при реализации текущих режимов выпуска продукции (контроль выполнения норм расхода ТЭР);
- достигать эффективных режимов выпуска продукции путем направленного воздействия на объект управления (достижение норм расхода ТЭР).

Необходимость установления взаимосвязей между потреблением ТЭР и показателями режимов работы цехов предприятия определяется задачами управления энергопотреблением. Целесообразно использовать вероятностно-статистические мо-

дели расчета и, в частности, многофакторное моделирование. Одним из возможных путей учета структурной неоднородности является применение аппарата кластерного анализа в сочетании с многофакторным регрессионным анализом. При этом следует учесть, что применение многофакторного регрессионного анализа для моделирования режимов энергопотребления требует решения сложной проблемы выявления факторов, которая решается путем глубокого изучения существа технологического процесса предприятия.

В отечественной практике сложились следующие циклы управления и прогнозирования:

- внутрисуточные и внутрисуточные (оперативные);
- от одних до семи-восьми предстоящих суток (краткосрочные);
- с произвольной даты до конца текущего месяца (внутримесячные);
- на предстоящие месяц, квартал, год (текущие, годовые);
- на один–три предстоящих года (долгосрочные);
- на пять и более лет (перспективные).

Для каждого цикла управления и прогнозирования необходимо разрабатывать свои модели, которые бы адекватно описывали закономерности поведения системы именно на данном временном интервале. Это достигается исследованием общих тенденций работы системы и подбором достаточного статистического материала и методов его обработки.

Решение проблемы энергоучета на предприятии требует создания автоматизированных систем контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭ), в структуре которых в общем случае можно выделить четыре уровня:

первый уровень – первичные измерительные приборы (ПИП) с телеметрическими или цифровыми выходами, осуществляющие непрерывно или с минимальным интервалом усреднения измерение параметров энергоучета потребителей (потребление электроэнергии, мощность, давление, температуру, количество энергоносителя, количество теплоты с энергоносителем) по точкам учета (фидер, труба и т. п.);

второй уровень – устройства сбора и подготовки данных (УСПД), специализированные измерительные системы или многофункциональные программируемые преобразователи со встроенным программным обеспечением энергоучета, осуществляющие в заданном цикле интервала усреднения круглосуточный сбор измерительных данных с территориально распределенных ПИП, накопление, обработку и передачу этих данных на верхние уровни;

третий уровень – персональный компьютер (ПК) или сервер центра сбора и обработки данных со специализированным программным обеспечением АСКУЭ, осуществляющий сбор информации с УСПД (или группы УСПД), итоговую обработку этой информации как по точкам учета, так и по их группам – по подразделениям и объектам предприятия, документирование и отображение данных учета в виде, удобном для анализа и принятия решений (управления) оперативным персоналом службы главного энергетика и руководством предприятия;

четвертый уровень – сервер центра сбора и обработки данных со специализированным программным обеспечением АСКУЭ, осуществляющий сбор информации с ПК и/или группы серверов центров сбора и обработки данных третьего уровня, дополнительное агрегирование и структурирование информации по группам объектов учета, документирование и отображение данных учета в виде, удобном для анализа и принятия решений персоналом службы главного энергетика и руководством территориально распределенных средних и крупных предприятий или энергосистем, ве-

дение договоров на поставку энергоресурсов и формирование платежных документов для расчетов за энергоресурсы.

Все уровни АСКУЭ связаны между собой каналами связи.

Постоянное удорожание энергоресурсов требует от промышленных предприятий разработки и внедрения комплекса мероприятий по энергосбережению, включающих жесткий контроль потребления всех видов энергоресурсов, ограничение и снижение их доли в себестоимости продукции. Сегодня АСКУЭ является измерительным инструментом, позволяющим экономически обоснованно разрабатывать, осуществлять комплекс мероприятий по энергосбережению, своевременно его корректировать, обеспечивая динамическую оптимизацию затрат на энергоресурсы в условиях изменяющейся экономической среды. Таким образом, АСКУЭ является основой системы энергосбережения промышленных предприятий. Скорейшее ее внедрение на крупных предприятиях республики позволит не только повысить эффективность деятельности в области энергосбережения, но и полностью отказаться от проведения дорогостоящего энергетического обследования и перейти к ежесуточному мониторингу энергоэффективности.

Л и т е р а т у р а

1. Акушко, В. Ф. Альтернатива энергоаудиту – компьютерные интеллектуальные системы технического учета ТЭР / В. Ф. Акушко, Н. В. Грунтович // Энергоэффективность. – 2011. – № 1. – С. 12–15.
2. Гуртовцев, А. Комплексная автоматизация энергоучета на промышленных предприятиях и хозяйственных объектах / А. Гуртовцев // СТА. – 1999 – № 3. – С. 44–45.
3. Андрижиевский, А. А. Энергосбережение и энергетический менеджмент / А. А. Андрижиевский, В. И. Володин. – Минск : Вышш. шк., 2005. – 294 с.