

- приборный парк счетчиков и датчиков должен позволять использовать их как для коммерческого так и для технического учета. Таким образом, в счетчике (или датчике) должны быть (помимо коммерческих получасовых значений мощности) доступны значения мощности на меньших интервалах усреднения (до 3 минут), значения мгновенной мощности, текущего тока, напряжения, \cos , частоты;

- системы коммерческого и технического учета должны интегрироваться с ERP-системой предприятия для выявления корреляции и взаимной зависимости между данными энергопотребления и плановыми производственными показателями;

- системы коммерческого и технического учета должны интегрировать данные по всем видам коммерчески значимых для предприятия энергоресурсов

(не только электроэнергия, тепловая энергия, газ, вода, но и кислород, сжатый воздух, углекислота, мазут и др.);

- результатом работы по применению систем АСКУЭ и АСТУЭ должна являться выработка энергетической стратегии предприятия и повышение энергоэффективности производства.

В заключение отметим, что внедрение АСТУЭ – длительный и дорогостоящий процесс, сопряженный с рядом сложностей. Однако он обеспечивает заказчику как минимум порядок в учете энергоресурсов и как максимум – значительную экономию средств за счет внедрения энергосберегающих программ. Результаты внедрения системы учета зависят от детальной проработки особенностей системы на этапе проектирования, класса качества программно-технических компонентов, выбора поставщика услуг.

Чернышева Анна Александровна – начальник отдела маркетинга, Бугров Александр Владимирович – директор по маркетингу и сбыту компании ЗАО "Мобильные решения".

Контактные телефоны: (8312) 72-16-12, 72-19-32. [Http:// www.solmo.ru](http://www.solmo.ru)

ПОСТРОЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ В РАМКАХ ЕДИНОГО ИТ-КОМПЛЕКСА ПРЕДПРИЯТИЯ

Д.Р. Первушин, А.А. Петров (ООО "НПФ "Телемеханик")

Одной из наиболее актуальных задач для любого бизнеса является повышение эффективности использования ресурсов, необходимых для осуществления хозяйственной деятельности предприятия (производства и распространения продукции и услуг). Немалый процент производственных расходов составляют затраты на используемые энергоресурсы. Данная статья посвящена вопросам построения информационной системы учета энергоресурсов в рамках единого ИТ-комплекса предприятия на примере сетевой компании, осуществляющей передачу электрической энергии по сетям и ее сбыт конечным потребителям.

Одной из основных задач с точки зрения повышения эффективности бизнеса сетевой компании является сокращение сверхнормативных потерь при передаче электроэнергии по сетям. При этом необходимо учитывать как технологические потери, обусловленные параметрами оборудования (трансформаторных подстанций и линий электропередачи), так и коммерческие, возникающие вследствие безучетного использования электроэнергии ее конечными потребителями. Выявление сверхнормативных потерь и идентификация их источников позволяет, во-первых, адресно осуществлять акции по выявлению абонентов, действия которых приводят к безучетному использованию электроэнергии, а во-вторых, планировать мероприятия по оптимизации функционирования имеющегося оборудования и его модернизации.

Учет электроэнергии

В целях получения реальной картины по потреблению электроэнергии сетевые компании в первую очередь ставят перед собой задачу выбора и установки приборов и аппаратно-программных комплексов учета электроэнергии как в точках отпуска электроэнергии в сеть (на секциях шин трансформаторных подстанций), так и в точках непосредственного потребления электроэнергии (например, на вводах в частные и многоквартирные дома для бытовых абонентов).

В целях оперативного принятия решений о проверке абонентов, модернизации и оптимизации функционирования оборудования на основе комплексного и оперативного анализа информации об отпуске и потреблении необходимо создание единого информационного поля, предоставляющего учетную информацию по потреблению энергоресурса, передаваемого по узлам транспортной цепи его поставки. Задача построения подобного информационного поля подразумевает реализацию ряда мероприятий.

• *Создание распределенной системы кластерного сбора данных.* Вся сеть поставки энергоресурса по какому-либо критерию (чаще территориальному и административному) разбивается на участки (регионы). На каждом участке устанавливается программный комплекс сбора данных (региональный центр сбора), который отвечает за сбор первичных данных на известном ему участке. Первый тип первичных данных – это результаты (натуральные показатели), полученные непосредственно с приборов учета. На этом этапе важно понимать, что существует очень богатая номенклатура учетной аппаратуры и оборудования, которое может быть использовано на каждом конкретном участке сети для того или иного типа точек учета. Поэтому, как правило, функции опроса оборудования делегируются более низкоуровневым системам (периферийным системам учета), ориентированным

на конкретную аппаратуру, и уже они поставляют собранную информацию в соответствующий региональный центр сбора. Другой тип первичных данных – это расчетные показатели, необходимость в которых возникает в случае отсутствия учетного оборудования на отдельной ветке сети (в этом случае потребление с верхнего уровня распределяется в соответствии с определенными алгоритмами на всю ветвь). Расчетные показатели практически не приемлемы в системах учета электричества, однако для других энергоносителей (например, в теплосетевых компаниях) очень часто применяются. Помимо натуральных и расчетных показателей часто возникает необходимость в агрегированных расчетных показателях, которые функциональным образом зависят от других показателей произвольного типа. Структура регионального участка сети, набор точек учета, комбинация показателей, по которым формируются первичные данные – все это должно относиться к конфигурации конкретного регионального центра сбора. С технической и функциональной точки зрения все центры сбора (региональные и укрупненные) должны быть идентичны, что позволяет в рамках сетевой компании минимизировать издержки на администрирование и обслуживание информационно-программных комплексов. Выбор единого решения для построения региональных центров сбора, а также выбор конкретного набора периферийных систем должны осуществляться в соответствии с единой информационной стратегией не только отдельной сетевой компании, а всего энергетического холдинга в целом.

- *Создание центров укрупненного сбора и мониторинга потребления энергоресурса в сети.* Накопленные региональным центром сбора данные относятся лишь к отдельному участку сети и должны передаваться центрам сбора укрупненного уровня. Число уровней укрупнения зависит от масштабов и сложности кластеризации региональных центров сбора. В самом простом случае может существовать всего один укрупненный центр сбора, расположенный, например, в центральном офисе компании. Укрупненный центр сбора с технической точки зрения идентичен региональным центрам сбора. Отличие заключается лишь в том, что первичные данные поступают не с периферийных систем учета, а с региональных центров. В тривиальном случае, когда вся сеть представляется единым регионом, может существовать всего один центр сбора. Благодаря подобной унификации технических решений, без значительных затрат можно создавать произвольную иерархию центров сбора, исходя из масштабов и особенностей бизнеса сетевой компании. В укрупненных центрах сбора помимо непосредственных функций накопления результатов могут решаться задачи мониторинга текущего состояния потребления. При решении этой задачи используются системы мониторинга, которые глубоко интегрируются с механизмом сбора данных и предоставляют информацию по

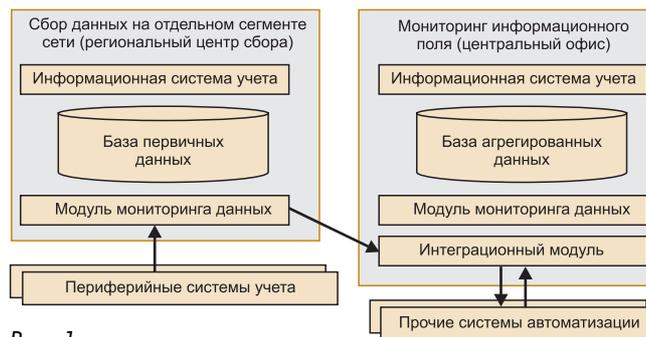


Рис. 1

потреблению электроэнергии в сети. Такие системы могут поставляться и в региональных центрах сбора, если это необходимо, однако современные технологии позволяют создавать системы мониторинга в виде Web-приложений, что обеспечивает удаленный доступ пользователей из регионов к центральной системе мониторинга всей сети в целом (рис. 1).

- *Обеспечение дополнительных сервисных функций.* Помимо хранения непосредственно натуральных показателей в контексте структуры потребления могут учитываться дополнительные параметры, такие как параметры используемого оборудования, физические характеристики средств транспортировки в энергосети и т.п. Все эти данные классифицируются соответствующими справочниками. По сформированному дополнительным данным возможно предоставление таких функций, как расчет общих потерь (небалансов), а также технологических и коммерческих потерь энергоносителя в сетях компании в целом. Помимо этого могут решаться задачи анализа потребления по абонентам, в том числе выявление структуры потребления – типовых показателей потребления по каждому абоненту/группе абонентов и отклонений от типовых показателей потребления

- *Интеграция с корпоративной информационной системой управления и планирования деятельности предприятия (КИС) в целях дальнейшего расчета финансовых показателей потребления и потерь.* В частном случае это необходимо для решения задач биллинга – расчета финансовых показателей потребления абонентов для дальнейшего выставления счетов и корректного учета оплат, а в общем – для формирования целостной картины об эффективности деятельности компании.

Место задачи учета энергоресурсов в комплексе бизнес-задач предприятия

С точки зрения повышения степени управляемости и прозрачности компании, формирования единого взгляда на бизнес компании задача учета и анализа потребления электроэнергии не может рассматриваться изолированно от других бизнес-задач предприятия. В соответствии с данным подходом информационный комплекс, решающий локальную указанную задачу, целесообразно рассматривать в рамках общей корпоративной системы управления и



Рис. 2

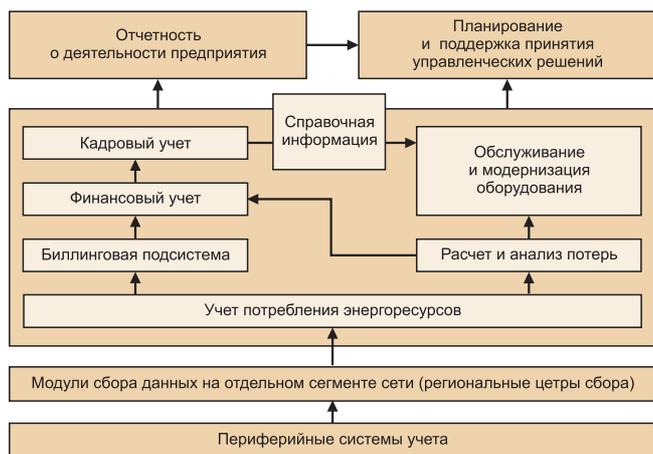


Рис. 3

планирования деятельности предприятия. Рассмотрим данный вопрос более подробно.

Традиционно на предприятии, как правило, существует несколько информационных систем, каждая из которых решает набор определенных задач по автоматизации деятельности предприятия. В случае энергосетевой компании речь идет о системе сбора данных с приборов и аппаратно-программных комплексов учета, биллинговой системе, автоматизированной системе бухгалтерского учета (АСБУ) и возможно КИС.

Степень интеграции между данными системами может быть различной от полного ее отсутствия (в этом случае информация, формируемая одной системой и являющаяся необходимой для работы других систем, вносится вручную) до наличия специального ПО, импортирующего данные из одной системы в другую (рис. 2, стрелками обозначены потоки данных между системами).

Подобный подход имеет ряд очевидных недостатков в техническом плане и с точки зрения управления бизнесом. Во-первых, наличие нескольких слабо интегрированных информационных систем приводит к сегментации информационного пространства, и, как следствие, в необходимости синхронизации справочной информации между различными информационными системами (в качестве примера можно привести необходимость дублирования информации о точках учета для обеспечения корректности импорта данных о натуральных показателях потребления в биллинговую систему из системы учета энергоресурсов).

Во-вторых, возрастают операционные издержки из-за необходимости отразить одну и ту же операцию с разных точек зрения в нескольких информационных системах (при этом, если отсутствует какой-либо интеграционный слой между данными системами, повышается вероятность ввода некорректных данных) и одновременно снижается степень взаимодействия между различными подразделениями компании.

В-третьих, повышаются временные и материальные издержки на сопровождение информационных систем и обеспечение их взаимодействия.

Но главным недостатком является невозможность оперативно получить общую картину о деятельности предприятия с произвольной степенью детализации для своевременного принятия управленческих решений.

Альтернативный подход заключается в том, чтобы рассматривать деятельность компании комплексно (рис. 3). Для этого необходимо обеспечить выполнение следующих условий:

- наличие единого информационного пространства, что в первую очередь влечет необходимость централизации всей справочной информации;
- автоматическое формирование электронных документов об операциях, необходимых для выполнения того или иного бизнес-процесса, особенно это актуально в том случае, когда в выполнении бизнес-процесса задействовано несколько различных подразделений компании;
- своевременное формирование комплексной отчетности обо всех аспектах деятельности компании;
- оперативное предоставление информации о необходимых мероприятиях по оптимизации бизнеса (например, модернизации оборудования, затратах на повышение эффективности работы персонала и т.п.), необходимой для формирования бюджета компании и планирования ее деятельности.

Таким образом, комплексный подход позволяет: на основе данных о потреблении энергоресурсов рассчитывать и анализировать потери энергии, на основе информации о потреблении и потерях сформировать показатели поступления денежных средств и недополученной в результате наличия сверхнормативных потерь прибыли, выявить комплекс необходимых мер по модернизации оборудования и определить влияние на планирование и оценку эффективности бизнеса компании в целом.

Пример реализации

В настоящее время в сетевой компании ОАО "КЭС-Прикамье" (г. Пермь) реализуется комплекс мер по сокращению сверхнормативных потерь электроэнергии в электрических сетях, включающий проект создания комплексной системы расчета и анализа потерь в сетях предприятия. Основными задачами создаваемой системы являются: расчет технологических и коммерческих потерь в сетях, выявление участков сети, ставших

источником высоких технологических потерь (данная информация может послужить отправной точкой для планирования мероприятий по модернизации оборудования), идентификация абонентов, действия которых приводят к безучетному потреблению электроэнергии. Система расчета и анализа потерь гибко интегрируется с внешними системами, в частности, с используемыми компанией аппаратно-программными комплексами учета электроэнергии и информационной системой биллинга.

Дальнейшее развитие данного проекта планируется вести в двух направлениях. Необходимо расширить об-

ласть охвата решения локальных задач учета электроэнергии и расчета потерь, распространив его и на другие энергоресурсы, поскольку вышеупомянутые задачи являются актуальными для любой компании сферы ЖКХ.

В то же время целесообразно развивать данный проект в соответствии с рассмотренным комплексным подходом, то есть рассматривать задачи учета энергоресурсов, а также расчета и анализа потерь в общем комплексе бизнес-задач предприятия, и с технической точки зрения реализовать данные задачи в виде модулей КИС в целях их интеграции в общее информационное пространство предприятия.

Первушин Денис Рудольфович – руководитель проектов по разработке ПО,

Петров Андрей Алексеевич – руководитель отдела разработки программного обеспечения ООО "НПФ "Телемеханик"

Контактный телефон: (343) 234-63-05, 234-63-02. Http://www.telem.ru

ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО УЧЕТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

О.И. Иванов (Предприятие ЧП "Иванин")

Представлена структура информационно-измерительной системы (ИИС) для технического учета энергоресурсов, реализованная на базе универсальных контроллеров УКИ-01. Показаны преимущества и особенности предлагаемой системы.

Группа инженеров предприятия ЧП "Иванин" (г. Чернигов) с 1999 г. занимается разработкой, изготовлением и внедрением систем, приборов промышленной автоматизации и лазерной дальнометрии малых расстояний. Одним из приоритетных направлений деятельности является также разработка ИИС для технического учета энергоресурсов.

Основные требования, предъявляемые к системам подобного рода:

1. надежность эксплуатации (малое время восстановления, наличие "горячего резерва");
2. интуитивно понятный, дружественный программный интерфейс, функционирующий в ОС Windows, содержащий модули мнемосхемы объекта контроля, отображения текущих параметров в графической, табличной формах, регистрации аварийных отклонений, расчета параметров расхода с накоплением (сутки, месяц, год), ведения отчетов и вывода на печать по требованию;
3. возможность программного конфигурирования физических и логических каналов ИИС;
4. низкая стоимость.

В 2003 г. ОАО "Химволокно" (г. Чернигов) приступило к реализации проекта ИИС технического учета параметров энергопотребления и энергопроизводства котельной (ИИСЭ "Котел"). Объект автоматизации включает два парогенератора и два водогрейных котла, обеспечивающих собственные нужды предприятия в энергоресурсах (пар, вода).

ИИСЭ предназначена для:

- сбора, архивирования параметров энергопотребления (пар, горячая вода, конденсат, природный газ, артезианская, умягченная и осветленные воды);
- определения на их основе массы и объема потребленных ресурсов;

- расчета выработанного количества тепла для котлов горячей воды и парогенераторов;
- сигнализации аварийных состояний котлов с помощью контроллера сигнализации.

Отличительной особенностью системы является отсутствие локальных вычислителей расхода – все вычисления производятся рабочей станцией на основе информации, поступающей от датчиков. Такое решение дает следующие преимущества по сравнению с системами, построенными на локальных расходомерах:

- более низкая стоимость, особенно при большом числе расходомерных участков;
- отображение графиков текущих и накопленных величин расходов;
- архивирование информации;
- возможность подключения расходомеров с импульсным выходом;
- вычисление дополнительных параметров (например, КПД, удельный расход);
- система учета расхода одновременно выполняет функции мониторинга, так как на рабочую станцию поступают сигналы непосредственно от датчиков (давления, температуры, скорости).

ИИСЭ включает:

- датчиковую преобразующую аппаратуру расходомерных участков (РМУ) (поставляется заказчиком);
- контроллеры сбора информации от расходомерных узлов (основной и резервный);
- контроллеры сигнализации (основной и резервный);
- информационное табло (до 24 ламп сигнализации и два силовых дискретных выхода управления общей аварийной звуковой и световой сигнализацией);
- рабочую станцию хранения и расчета массового и теплового расхода (ПК);