

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО УЧЕТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

Д.В. Константинов, А.Е. Фефилов (НПК "Кари")

Рассмотрена проблема выбора ПО для построения единых систем учета энергоресурсов предприятия. В качестве решения предложен программный комплекс, разработанный специалистами НПК "Кари", предназначенный для комплексного учета энергоресурсов предприятия. Рассмотрены его характеристики и структура.

Автоматизированная система учета энергоресурсов предприятия обеспечивает получение в РВ информации об энергопотреблении и позволяет снизить затраты на производство продукции за счет выбора наиболее эффективных режимов потребления энергии.

Развитие рыночных отношений, удорожание энергоресурсов и реформа электроэнергетики требуют нового подхода к созданию автоматизированных систем учета. Особенно эти требования сильно изменились в отношении организаций, которые хотят стать субъектами оптового рынка электроэнергии. Новые требования НП "АТС" к автоматизированным информационно-измерительным системам коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) по метрологическим характеристикам, надежности технических средств, каналам связи, защите информации и т.д. выводят создаваемые системы на новый уровень, но при этом увеличиваются затраты на их создание.

В свою очередь, на предприятии могут создаваться и находиться в эксплуатации автоматизированные системы и отдельные приборы, которые установлены по техническим условиям энергоснабжающей организации, тепловых сетей, водоканала, одним из главных требований в которых является условие занесения средства учета в Госреестр средств измерений. Также на предприятии могут создаваться и эксплуатироваться средства для технического учета энергоресурсов.

Все эти системы находятся в различных ценовых категориях и для оптимизации затрат на предприятиях используются системы всех трех типов.

Поэтому при построении систем учета энергоресурсов предприятия перед системными интеграторами часто возникает задача объединения уже существующего оборудования, локальных систем и узлов учета различных производителей (если не стоит вопрос об их замене) в единую систему на уровне ПО.

Номенклатура выпускаемых интеллектуальных вычислительных устройств постоянно увеличивается. Это различные специализированные устройства сбора данных, тепловычислители, микропроцессорные счетчики электрической энергии, газовые корректоры, производимые фирмами Логика, "Эльстер Метроника", "Прософт-Системс", Взлет, ТБН-Энергосервис, Нижегородским заводом им. Фрунзе и др. Такие устройства осуществляют предварительную обработку входных сигналов с первичных датчиков, ведут собственные архивы данных и имеют цифровые интерфейсы для передачи данных в АСУ. Многие из них поставляются в комплекте с ПО для настройки

под конкретные условия применения и просмотра данных. Такое ПО позволяет построить локальный узел для учета энергоресурсов одного типа, но для решения задач комплексного учета оно не подходит.

Существующее ПО для решения задач комплексного учета энергоресурсов, в большинстве своем, рассчитано под определенные виды оборудования, а поддержка приборов сторонних производителей затруднена или вовсе нереализуема по тем или иным причинам. Кроме того, как правило, на предприятии существуют корпоративные стандарты, которых необходимо придерживаться при создании новых систем управления. В основном это касается БД и интеграции новой системы с существующими АСУП и АСУТП.

Исходя из опыта создания систем учета энергоресурсов, специалистами НПК "Кари" было принято решение о разработке ПО верхнего уровня, способного решить поставленные задачи. Разрабатываемое ПО должно удовлетворять следующим требованиям:

- использование ОС Windows NT/2000/XP (сервер БД может быть построен и на основе других ОС);

- наличие единой БД, опирающейся на стандартные СУБД (как мощные SQL БД, так и "настольные"), с подробным описанием структуры и особенностей ее реализации, что позволило бы программистам предприятия разрабатывать собственные приложения;

- использование клиент-серверной технологии обмена данными между АРМ и сервером БД, причем основные вычисления должны производиться сервером БД;

- отсутствие жесткой ориентации на определенные типы оборудования, удобство и быстрота разработки поддержки нового оборудования без внесения изменений в АРМы;

- единая система настройки и администрирования ПО, защиты от несанкционированного доступа, разделения доступа к данным, независимость АРМ от источников данных (приборов);

- использование SCADA-подобного интерфейса АРМ, позволяющего гибко настраивать экранные формы отображения данных в виде графиков, таблиц и значений с учетом требований конкретного пользователя;

- возможность интеграции с существующими системами предприятия.

Разрабатываемый программный комплекс (рабочее название – "Энергоресурс") предназначен для комплексного учета всех видов энергоресурсов предприятия и обеспечивает сбор, накопление и представление информации об энергопотреблении. Ис-

точниками данных для него могут являться специализированные приборы учета (электросчетчики, сумматоры, тепловычислители и т.п.), а также БД других разработчиков (поддерживающие SQL-запросы), что позволяет программно объединить уже существующие на предприятии системы учета (управления) в единую информационную систему.

Ядром системы является БД на основе общепринятых СУБД, в которой хранится вся информация: настройки и данные. Отдельные программы, входящие в состав комплекса, взаимодействуют через БД, причем механизм соединения с БД выбирается пользователем.

Конфигурация системы представляет собой древовидную структуру: сервер опроса (сканер) – соединение (интерфейс) – устройство – канал. В приложениях верхнего уровня (клиентах) привязка осуществляется только к каналам. Это позволяет унифицировать структуру БД под описание разнородного оборудования в едином стиле и, тем самым, облегчить добавление поддержки нового оборудования.

Сервер опроса (сканер) – ПЭВМ, на которой работает программа, осуществляющая опрос оборудования.

Соединение – интерфейс связи с устройством (устройствами) или другим источником данных: СОМ-порт, модем, сетевое соединение, соединение с БД, DDE-, OPC-соединение и т.п.

Устройство (источник данных) – приборы с цифровым интерфейсом, любой объект, объединяющий каналы (внешнее ПО, OPC-группа, БД и т.д.). На данный момент поддерживаются: электросчетчик СЭТ-4ТМ.02 (Нижегородский завод им. М.В.Фрунзе, г. Н.Новгород); УСПД ЭКОМ 3000 (Прософт-Е, г. Екатеринбург); группы каналов из OPC-серверов (OPCDA 2.0); БД через SQL-запросы.

Канал – физическая величина, характеризующаяся, например, мощностью, температурой, давлением, электроэнергией и т.д. Это минимальная неделимая единица в системе. К ней

привязан верхний уровень – АРМ. У канала есть текущее значение и архив с шагом архивирования в минуту, час, сутки, декаду, месяц, квартал, год. Наличие в устройствах всех семи типов архивов обязательно, достаточно одного архива, а остальные могут быть получены расчетным путем.

Перед запуском системы необходимо последовательно настроить отдельные серверы опроса, число которых не ограничивается и определяется только вычислительной мощностью сервера БД и пропускной способностью ЛВС предприятия. Для настройки серверов опроса, параметров связи с приборами, управления каналами, архивами и пользователями предназначена программа "Центр управления" (рис. 1), которая объединяет все функции по администрированию системы.

На основании составленной конфигурации, хранящейся в БД, программа "Сервер опроса" (рис. 2) осуществляет сбор данных из различных источников в автоматическом режиме или по расписанию, записывает собранные данные в центральную БД, производит диагностику каналов связи и обеспечивает синхронизацию времени.

Для просмотра информации из БД предназначена программа АРМ (рис. 3), которая имеет SCADA-подобный интерфейс и позволяет отображать данные на мнемосхемах и графиках в виде дерева экранов с неограниченным уровнем вложенности, просмотра журнала тревог и архивов, составления отчетов. В ней имеются средства для "оживления мнемосхем" по событиям – изменение цвета меток, звуковые сообщения. На экранах можно размещать текстовые поля, значения по каналам, графики, кнопки перехода и гибко настраивать формат их отображения.

Кроме того, для отображения данных по электроэнергии существует специализированная программа – "АРМ Электроэнергия" (рис. 4), позволяющая просматривать данные как по отдельной линии, так и по объектам учета (короткие, длинные интерва-



Рис. 1. Основное окно программы "Центр Управления"

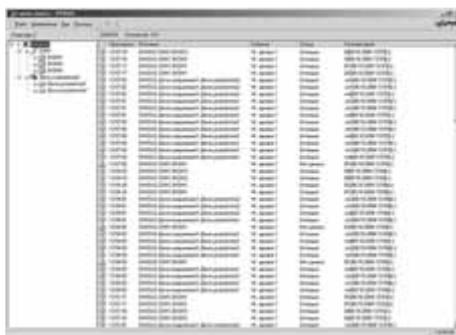


Рис. 2. Основное окно программы "Сервер Опроса"

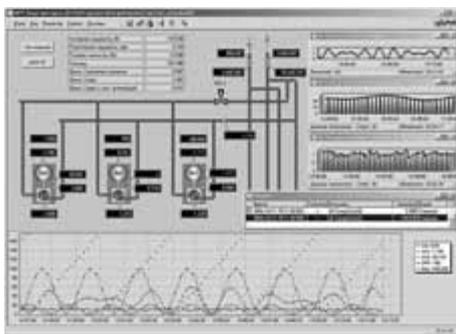


Рис. 3. Основное окно программы "АРМ"

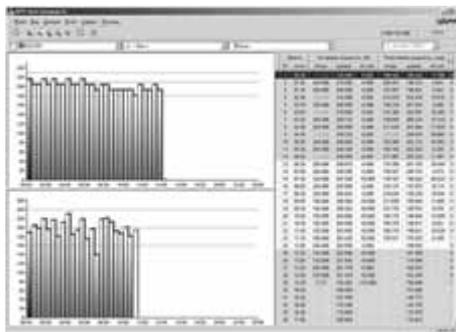


Рис. 4. Основное окно программы "АРМ Электроэнергия"

лы, за месяц по дням, за год по месяцам) с учетом тарифных зон, составления разнообразных отчетов. Графики нагрузок по активной и реактивной мощностям отображаются совместно с табличными данными, где кроме самих значений показываются значения нарастающим итогом и отклонения от планового значения.

На данный момент ПО прошло успешное тестирование на ОАО "Русские Краски" (г. Ярославль) и используется в службе энергосбыта ОАО "Ярэнерго" в

Константинов Дмитрий Владимирович, Фефилов Алексей Евгеньевич – инженеры НПК "Кари" (г. Ярославль).

Контактный телефон (0852) 47-99-09.

Http://www.kari.ru E-mail: konstantinov@kari.ru

Опыт внедрения АСКУЭ (АИИС) на энергогенерирующих предприятиях Украины

**Н.Н. Титов, В.Ю. Прохвятилов, А.И. Кривоносов,
Н.Ю. Левенец, Д.В. Струков (ООО "ХАРТЭП")**

Представлена структурная схема созданной ООО "Хартэп" АСКУЭ энергогенерирующих предприятий (ЭГП), включающая оборудование верхнего уровня, коммуникационных модулей, АРМ дежурного персонала и каналы связи. Приводятся требования, предъявляемые к АСКУЭ, и технические характеристики применяемого аппаратного и программного обеспечения.

Необходимым условием участия современного энергопредприятия в единой структуре оптового рынка электроэнергии Украины, является наличие АСКУЭ для оперативного сбора, обработки и представления заинтересованным сторонам данных о генерируемой, потребляемой, передаваемой и поставляемой электроэнергии.

Целью создания АСКУЭ (АИИС) энергогенерирующего предприятия является решение следующих задач:

- контроль генерации, распределения, отпуска и потребления электроэнергии, оперативно-диспетчерский мониторинг производства электроэнергии;
- автоматизированный сбор и первичная обработка информации по учету электроэнергии по точкам учета;
- обеспечение точной и достоверной информацией, полученной путем автоматического измерения, сбора, обработки, хранения, представления и документирования измеренных параметров электроэнергии;
- формирование на основе полученных данных достоверного баланса генерации, распределения, отпуска и потребления электрической мощности и энергии.

Накопленный ООО "Хартэп" опыт показывает, что при решении задач создания АСКУЭ для энергогенерирующего предприятия разработчик зачастую сталкивается со следующими проблемами:

- необходимость метрологической аттестации всех измерительных трансформаторов тока и трансформаторов напряжения и замены некоторых из них при несоответствии нормам необходимого класса точности;
- необходимость передачи данных в АСКУЭ ТЭЦ (ТЭС, ГРЭС) из смежной АСКУЭ (Облэнерго), так

рамках существующей системы учета энергоресурсов для доступа к счетчикам электроэнергии СЭТ-4ТМ.02 по резервным каналам связи.

Важно отметить, что использование разрабатываемого ПО при построении систем учета позволит сохранить парк существующего измерительного оборудования и систем АСУТП предприятия, а также обеспечить удобство и простоту администрирования и наращивания системы в целом.

как граница балансовой принадлежности находится на территории смежного члена Энергорынка;

- необходимость стыковки АСКУЭ с другими автоматизированными системами, действующими на предприятии;

- отсутствие четких требований по контролю качества электроэнергии и методам ее измерения;

- необходимость выполнения при создании АСКУЭ проектных работ по реконструкции ОРУ;

- необходимость обеспечения серверной стойки и почтового сервера основным и резервным электропитанием от двух аккумуляторных батарей и двух шин собственных нужд с применением инверторов и байпасов;

- отсутствие в Энергорынке, НКРЭ и Минтопэнерго четких требований относительно необходимости и порядка реализации требования "Концепции построения автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии в условиях энергорынка", утвержденной 17.04.2000 г. на совместном заседании Научно-технических советов Минэнерго и НКРЭ Украины в части коррекции ошибок при малых нагрузках;

- отсутствие перечня оборудования, имеющего экспертные заключения согласно приказу Минтопэнерго Украины №554 от 23.09.02.

Современная система АСКУЭ (АИИС) должна соответствовать требованиям действующих нормативных документов и действующего законодательства. В частности, для Украины – требованиям следующих документов (в объеме контролируемых точек учета):

- "Концепции построения АСКУЭ в условиях энергорынка", утвержденной 17.04.2000 г. на совместном заседании Научно-технических советов Минэнерго и НКРЭ Украины, согласованной с Госстандартом Украины письмом №2009/5-3 от 22.05.1997 г.;