

## ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

А.М. Жигунов (ЗАО "Технолинк")

*Сформулированы цели внедрения автоматизированной системы оперативно-диспетчерского управления и учета энергоресурсов (АСОДУЭ) на предприятиях. Проанализированы готовность предприятия к переменам и варианты внедрения АСОДУЭ. Рассмотрены этапы развития, экономическая составляющая, структура АСОДУЭ. Приводятся примеры выполненных ЗАО "Технолинк" проектов в области создания АСОДУЭ.*

### Необходимость и цели внедрения

В настоящее время проблема потребления энергоресурсов в сфере производства занимает одно из ведущих мест. В результате роста стоимости природных энергоресурсов и как следствие стоимости производных энергоносителей (горячая вода, пар, сжатый воздух, техническая вода и т.д.) неуклонно увеличивается энергетическая составляющая в себестоимости производимой продукции. Техническим решением указанной проблемы является внедрение АСОДУЭ, которая обеспечивает стабилизацию или снижение размера этой составляющей за счет обеспечения следующих мероприятий:

- сокращение количественного расхода энергоресурсов за счет оптимизации энергопотребления — уменьшение мощности потребления, увеличение загрузки до номинальной;
- сокращение затрат на энергоресурсы, за счет исключения штрафных санкций со стороны энергопоставляющих организаций, уменьшение заявленной мощности, использование корректировки заявленной мощности в течение года и тарифных скидок и т. д.;
- сокращение затрат на эксплуатацию энергооборудования за счет увеличения межремонтных периодов и сокращения эксплуатационных расходов, сокращения оперативного персонала;
- сокращение непроизводительных потерь энергоресурсов за счет исключения холостой работы электропривода, неплановых простоев технологического оборудования, нерационального использования освещения, утечек воды и нерационального использования ресурсов тепловодогазоснабжения (ТВГС).

Реализация вышеуказанных мероприятий предполагает не только учет, но и контроль за технологическими параметрами энергосистемы, управлением энергоресурсами, т.е. реализацию диспетчерского управления.

Любая полноценная система учета состоит из двух подсистем — коммерческого и технического учета.

Коммерческий учет обеспечивает обслуживание экономических факторов, связанных с расчетами предприятия с поставщиками, и представляет интерес в большей степени для поставщиков энергоресурсов, нежели для его потребителей, так как обеспечивает поставщику постоянный контроль за потребителем. Основным экономическим фактором системы коммерческого учета для потребителя — это возможность получить определенные льготы от поставщика.

Основным инструментом для поиска и реализации возможностей по экономии расхода энергоресурсов яв-

ляется система технического учета энергоресурсов на предприятии. Только ее внедрение дает возможность реализовать все вышеуказанные мероприятия.

### Готовность предприятия и варианты внедрения АСОДУЭ

При рассмотрении вопроса о реализации разработки и внедрения АСОДУЭ и его технического оформления основную роль играет уровень готовности промплощадки предприятия. На практике возможны несколько вариантов.

- На площадке отсутствует какая-либо автоматизированная система сбора и представления информации, и соответственно отсутствуют выделенные каналы передачи информации в пределах предприятия. В основном такое состояние сложилось на мелких и средних предприятиях с относительно небольшим потреблением энергии. В указанном случае наиболее рациональным является вариант разработки и внедрения локальной изолированной системы, обеспечивающей энергетический комплекс, при этом все линии связи для передачи информации вновь создаются в объеме АСОДУЭ.

Исходя из практики разработки и внедрения АСОДУЭ, наиболее экономически оправданными в данном случае являются системы с использованием в качестве линий связи выделенных телефонных пар с многоточечными модемами. На верхнем уровне в качестве ЛВС используется сеть Ethernet, которая обеспечивает связь сервера и АРМ АСОДУЭ. Выделенные АРМ, расположенные вне пределов ЛВС, по причине сложности или большой стоимости монтажа и не являющиеся оперативными, используют в качестве каналов получения информации коммутируемые телефонные пары. При создании на предприятии корпоративной информационной сети и необходимости передачи в нее информации от АСОДУЭ возможно осуществление такой связи по протоколу TCP/IP.

В основном подобное решение принимается при разработке системы на площадке с неразвитыми сетевыми коммуникациями передачи информации и обширной топологией расположения объектов.

- На площадке имеются устаревшие специализированные комплексы телемеханики и учета электроэнергетики, обеспечивающие сбор и представление информации по учету без функций статистики и анализа. В указанном случае обеспечивается реконструкция имеющейся системы с добавлением новых элементов и использованием имеющихся технических средств. Это наиболее часто встречающийся и наиболее экономичный вариант построения системы. В данном случае си-

стема строится, как правило, по линиям передач информации как смешанная: используются существующие физические линии связи от ранее внедренных телемеханических систем, выделенные телефонные пары, вновь образуемые участки ЛВС, отдельные участки корпоративной сети предприятия для передачи информации как на верхний уровень, так и на уровне контроллеров. Возможны использование существующих датчиков и счетчиков с нестандартными выходными сигналами путем встраивания устройств, обеспечивающих преобразование нестандартных выходных сигналов в стандартные, разработка драйверов к уникальным протоколам цифровой связи и т.д.

#### Этапы развития системы в период ее реализации

При рассмотрении этапности выполнения работ по созданию АСОДУЭ, прежде всего необходимо исходить из того, что любой внедренный этап должен обеспечивать решение определенной отдельной задачи подсистем АСОДУЭ, в результате чего, даже в частичном исполнении система должна приносить эффект и работать на окупаемость.

Кроме того, этапность должна обеспечивать определенную завершенность в плане выполнения монтажных работ и оптимального использования приобретенного оборудования и аппаратуры. Очередность этапов должна учитывать степень готовности объекта к внедрению подсистем АСОДУЭ.

При разработке календарного графика производства работ этапы по срокам должны перекрывать друг друга так, чтобы обеспечить непрерывность работы по созданию и введению в действие АСОДУЭ в полном объеме. При разработке системы надо учитывать то, что первый этап обычно бывает наиболее затратным, так как в него входит вся проектная часть, затраты на сервер, сетевые решения верхнего уровня, базовое ПО в полном объеме и т.д. Поэтому для первого этапа необходимо выбирать подсистему с минимальными затратами на нижнем уровне (счетчики, преобразователи и т.д.), тем самым компенсируя максимальные затраты по верхнему уровню. Рекомендуемая последовательность разработки и внедрения подсистем АСОДУЭ можно представить в виде последовательности подсистем: учета электроэнергии и теплоэнергии, водоснабжения и отведения канализационных и сточных вод, газоснабжения, диспетчеризации и управления потреблением энергоресурсов (технологические параметры, состояние, управление).

#### Экономическая составляющая АСОДУЭ

В процессе реализации системы все работы по ее разработке и внедрению складываются из следующих основных позиций:

- инжиниринг, включающий разработку проектной документации, прикладного ПО верхнего уровня

Таблица.

№ №	Наименование работ и оборудования	Стоимость, %
1	Комплекс программно-технических средств верхнего уровня	15
2	Комплекс программно-технических средств среднего уровня	35
3	Комплекс технических средств нижнего уровня	20
4	Инжиниринг	15
5	Монтажные работы	10
6	Пусконаладочные работы	5
7	Всего	100

и контроллеров, сетевые решения и решения по линиям передачи информации;

- монтажные работы;
- пусконаладочные работы, включающие стендовые испытания системы, адаптацию ПО к объекту, опытно-промышленную эксплуатацию, сдачу в промышленную эксплуатацию.

Распределение затрат на создание системы в среднем выглядит так, как указано на таблице. Соотношение между пунктами могут колебаться в незначительной мере в зависимости от используемых базовых программных средств и технического обеспечения.

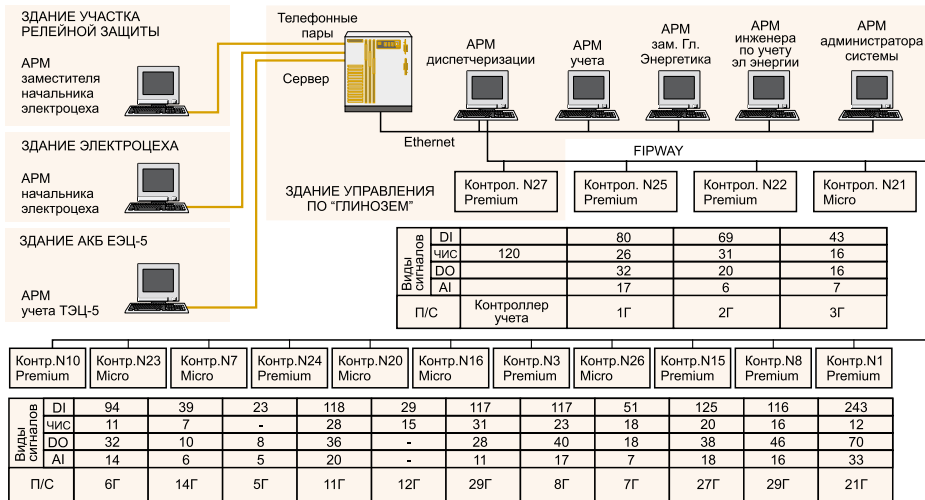
#### Структура АСОДУЭ, предлагаемая к реализации ЗАО "Технолинк"

АСОДУЭ является комплексом программных и технических средств (КПТС), предназначенным для сбора, обработки, отображения, хранения информации и управления объектами энергохозяйства предприятия.

В КПТС АСОДУЭ реализуется комплекс задач, обеспечивающий:

- сбор, обработку, представление информации на дисплеях о текущем состоянии энергосистемы и энергопотребителей;
- оперативное дистанционное управление объектами потребления энергии;
- технический, коммерческий учет потребления энергоресурсов;
- прогнозирование энергопотребления (особенно в часы максимумов) и на этой базе его регулирование;
- расчет планируемых показателей потребления;
- формирование отчетных документов;
- ведение архива (хранение информации за различные промежутки времени и т. п.);
- возможность использования технологической диспетчеризации (представление информации о работе основного оборудования, распределение времени работы и простоя). Представление информации осуществляется в наглядной табличной и графической формах, удобных для специалиста-энергетика, инженерно-экономических и производственно-диспетчерских служб предприятия.

Для реализации описанных функций предлагается построение системы управления на базе программно-технических средств ведущего мирового производителя систем промышленной автоматизации – компании GE Fanuc Automation (США). ЗАО "Технолинк" является авторизованным дистрибьютером продукции GE Fanuc Automation (США). Оборудование GE Fanuc имеет разрешение Госгортехнадзора РФ на применение, а также внесено в Государственный реестр средств измерения РФ.

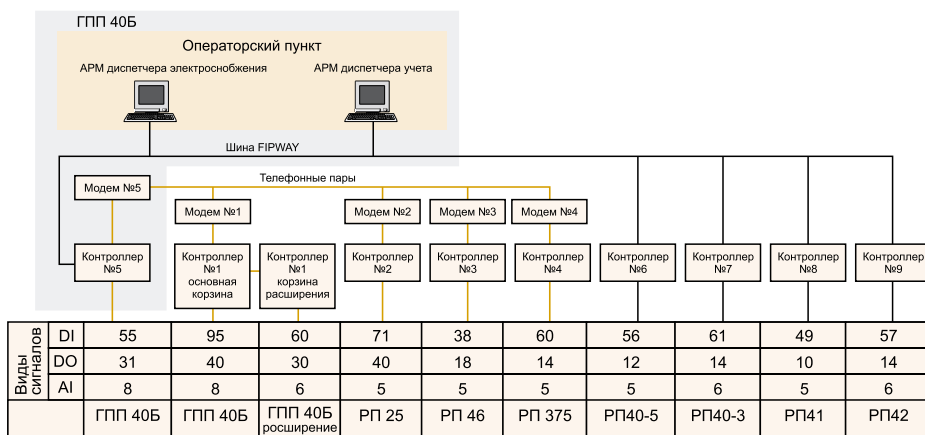


технических средств таких мировых производителей, как Schneider Electric, Siemens и др. Системы, разрабатываемые компанией Технолинк, являются открытыми в части использования программных и аппаратных средств сбора и передачи информации, допускают применение различных технических средств с децентрализованной архитектурой и различными способами передачи информации, включая корпоративную сеть предприятия, ЛВС, телефонные пары (коммутируемую или выделенную), радиоканал, ВЧ-связь по линиям электропередач и т. д.

ПО серверов и АРМ базируется на фирменных SCADA-системах и работают под ОС Windows NT/2000. При разработке данной системы также могут использоваться, в зависимости от объемов информации, применяемой техники и требований предприятий, пакеты WinCC, Trace Mode, Simplicity и др.

Экономия затрат на потребление энергоресурсов в результате внедрения АСОДУЭ на основе анализа работающих систем составляет не менее 4,5 %.

Структурная схема комплекса технических средств АСОДУЭ ОАО "Ковдорский ГОК"



Структурная схема технических средств АСОДУЭ ОАО "ПО ПЛИНОЗЕМ"

В качестве технических средств технологического сервера и АРМ предлагается использовать "Brand Name" компьютеры (HP, Compaq), сертифицированные для работы под ОС Windows.

Предлагаемая архитектура системы строится на базе контроллеров VersaMax с использованием стандартной шины MODBUS/RTU.

Комплекс программных средств @JUST-Energy организован на базе программного продукта SIMPLICITY компании GE Fanuc Automation (США), поддерживающего все современные стандарты ODBC, DDE, OPC, ActiveX и т.д.

Кроме того, ЗАО "Технолинк", являясь интегратором АСОДУЭ, обеспечило внедрение систем на базе

Окупаемость системы составляет в среднем 1,5...2 года на крупных предприятиях и 2...3 года – на средних и мелких.

Система выполняется "под ключ", что включает инжиниринг, поставку оборудования, монтаж, наладку, сдачу в промышленную эксплуатацию, дальнейшее сопровождение.

Сроки выполнения работ зависят от стадийности, объемов, полноты представления исходных данных, оперативности в выполнении договорных обязательств и финансирования и составляют не более 1 года.

На рисунках отображены примеры АСОДУЭ, разработанные и внедренные компанией Технолинк.

**Жигунов Альберт Михайлович** – главный специалист по системам диспетчеризации и учета ЗАО "Технолинк". Контактный телефон (812) 277-27-75, факс 277-30-40. E-mail info@technolink.spb.ru Http://www.technolink.spb.ru

**Автоматизированная система термометрии элеватора "Трейн" (НИЛ АП)**, включающая термоподвески с цифровыми датчиками Dallas, соединительные коробки, ретрансляторы и шкаф комплектной автоматики, получила разрешение Ростехнадзора на применение на пожа-

ровзрывоопасных производственных объектах по хранению и переработке растительного сырья. Система была представлена и получила поддержку на семинаре "Совершенствование надзорной деятельности на взрывоопасных производственных объектах хранения и перера-

ботки растительного сырья" (г. Казань, октябрь, 2004 г.), а также на семинаре для главных инженеров предприятий агропромышленного комплекса и перерабатывающей промышленности Юга России (г. Геленджик, сентябрь, 2004 г.), проводимых Госгортехнадзором РФ.

Контактный телефон (86344) 2-14-57. <http://www.RLDA.ru>