

Для замедления процесса коррозии поверхностей нагрева в питательную воду вводится раствор аммиака, который повышает ее щелочность. Для удаления остаточного кислорода осуществляется ввод раствора гидразина.

Блочные установки оборудованы конденсатоочисткой для предотвращения останова блоков из-за ухудшения качества питательной воды, вследствие присосов в нее охлаждающей воды в местах повреждения трубок в конденсаторе турбины.

Рассмотренные технологические схемы являются основными исходными данными для получения формализованной модели ВХР. Следующим этапом формализации является описание X , Y , F – векторов входных, выходных и возмущающих параметров, а также вектора конструктивных параметров B .

Отметим, что содержание вектора Y , формализующего компоненты, поступающие из установки химической подготовки питательной воды в паровые котлы и в теплосеть, определяют следующие множества:

- $Y1$ – объем подаваемой питательной воды, $y_1 \in [y_{1min}, y_{1max}]$;
- $Y2$ – объем подаваемой воды на впрыск, $y_2 \in [y_{2min}, y_{2max}]$;
- $Y3$ – объем воды, подаваемой в теплосеть $y_3 \in [y_{3min}, y_{3max}]$;
- $Y4$ – количество удаляемого шлама, $y_4 \in [y_{4min}, y_{4max}]$.

Формально вектор входных параметров Y ВХР определен в виде прямого произведения: $Y = Y1 \times Y2 \times Y3 \times Y4$.

Концептуальную модель системы управления ВХР следует представить в виде функции выходов и в виде функции переходов, которые, в свою очередь, представлены в виде нечетких соответствий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дуэль М.А. Автоматизированные системы управления энергоблоками с использованием средств вычислительной техники. – М.: Энергоиздат, 1983. – 208 с.
2. Плетнев Г.П. Автоматизированное управление объектами тепловых электростанций: Учебное пособие для вузов. – М.: Энергоиздат, 1981. – 368 с.
3. Финаев В.И., Павленко Е.Н. Методы искусственного интеллекта в задачах организации водно-химического режима тепловых электростанций. – Таганрог: ТРТУ, 2004.
4. Егунов Н.Д., Гаврилов А.И., Коньков В.Г., Милов Л.Т., Мочалов И.А., Мышляев Ю.И., Трофимов А.И. Методы робастного, нейронечеткого и адаптивного управления: Учебник/Под ред. Н.Д. Егунова; изд 2-ое, стереотипное. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 744 с.

УДК 621.39

Ю.А. Заргарян

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ЭНЕРГОСБЫТОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Задача создания автоматизированной системы учета потребления энергии для предприятий энергетической промышленности является актуальной и решается многими энергетическими предприятиями. Следует отметить, что нет единого подхода к решению подобных задач, и не существует специализированного программного продукта, наиболее адаптированного к нуждам энергопредприятий. Для крупных предприятий целесообразно разрабатывать и внедрять собственные комплексные автоматизированные системы управления. В этих системах

будут учтены все особенности функционирования отрасли и предприятий, а процесс адаптации трансформируется в процесс внедрения автоматизированной системы.

Решение задачи создания автоматизированной системы управления состоит из четырех этапов:

- этапа аналитического исследования функционирования. Дирекции по сбыту и распределению энергии (ДСРЭ) и сетевых подразделений (ПЭС и РЭС);
- этапа подготовки технических заданий;
- этапа создания пилот-проекта автоматизированной системы;
- этапа внедрения автоматизированной системы.

Из практики известно, что при исследовании любых сложных объектов с целью дальнейшего построения автоматизированных систем управления необходимо вначале разработать математическую модель [1]. При этом реальному объекту ставится в соответствие некоторый математический объект, называемый его моделью.

ДСРЭ и энергосбыт подразделений электрических сетей (ЭПЭС) функционируют в некоторой среде. Среда воздействует на ДСРЭ и подразделения. ДСРЭ и подразделения также воздействуют на среду. На ДСРЭ и подразделения подаются управляющие воздействия (приказы вышестоящих организаций и пр.). Цель моделирования функционирования процессов энергосбыта в разрезе ДСРЭ и ЭПЭС многосторонняя. Это получение обоснованного представления о характеристиках процессов энергосбыта, поведения при действии возмущающих и управляющих воздействий, а также при изменении структуры объектов. В рамках моделирования следует рассмотреть перечень решаемых задач, связанных с энергосбытовой деятельностью, структурировать эти задачи. Выполнение формализации функционирования ДСРЭ и ЭПЭС позволяет принять решение о структуре автоматизированной системы учета реализации энергии.

Для адекватного понимания условий и целей функционирования ДСРЭ и сетевых предприятий при решении задач энергосбыта на первом этапе исследований необходимо разработать концептуальную модель функционирования ДСРЭ и сетевых подразделений. В данной модели следует разработать формальный подход и описание наиболее существенных особенностей функционирования ДСРЭ и сетевых подразделений.

Одним из основных условий обеспечения адекватности концептуальной модели является однозначное определение цели и решаемых задач функционирования ДСРЭ и сетевых подразделений, связанных с энергосбытом. Необходимо также определить критерии оценки эффективности функционирования как сетевых подразделений, так и ДСРЭ в целом. Принятие этих критериев является важной инженерной задачей, решение которой позволяет перейти от вербальных понятий (цели, задачи, эффективность) к численным (количественным) оценкам этих понятий (задать измерение понятий).

При описании энергосбытовой деятельности в целом следует определить:

- структуру энергосбыта;
- цель функционирования;
- перечень решаемых задач;
- условия функционирования;
- формализованную схему функционирования.

Важность и полезность формализации структуры ДСРЭ и сетевых подразделений состоит в том, что структура отражает взаимосвязи и взаиморасположе-

ние составных частей, ее устройство для решения задач энергосбытовой деятельности.

Если рассматривать структуру ДСРЭ и сетевых подразделений, то эта структура относится к виду древовидных структур с «сильными» связями, гипотетический вид которой приведен на рис. 1.

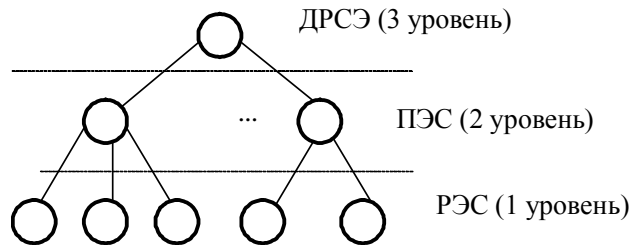


Рис. 1. Структура ДСРЭ и сетевых подразделений

Если рассматривать цель функционирования ДСРЭ, то на первый взгляд цель определяется достаточно тривиально: выгодная продажа потребителям электроэнергии. Однако это глобальная цель, она должна быть структурирована, т.е. разбита на подцели в соответствии с решаемыми задачами ДСРЭ и сетевыми предприятиями и представлена в итоге в виде некоторого графа целей (или решаемых задач).

Понятие цель и связанные с ним понятия целесообразности, целенаправленности лежат в основе развития любой системы, в том числе и энергосбыта ОАО «Ставропольэнерго». Процесс целеобразования и соответствующий ему процесс обоснования целей в процессе функционирования ДСРЭ и сетевых предприятий в рамках решения задач энергосбыта сложен. В понятие цель могут войти вербальные определения, например в виде директивы «повысить полезный отпуск, уменьшить дебиторские задолженности и прочее» и формулировка конечных результатов, критериев, показателей, достижимых в пределах некоторого интервала времени, и формулируемых в терминах конечного продукта деятельности.

Потребители, заключающие договора непосредственно с ДСРЭ, называются прямыми потребителями. Потребитель – юридическое лицо, заключившее «Договор на энергоснабжение» с энергоснабжающей организацией. Прямыми потребителями являются наиболее энергоемкие предприятия и оптовые потребители-перепродавцы (ОПП).

ДСРЭ, ЭПЭС контролирует выполнение договоров на поставку электроэнергии, подготавливает отчетную документацию о потреблении и оплате, а также выполняет работу с потребителями-неплательщиками.

Договорная величина потребления (ДВ) – количество кВт.ч. (кВт), которое лицо, заключившее договор с энергоснабжающей организацией планирует потребить за данный (рабочий период) РП. ДВ указывается в договоре с энергоснабжающей организацией по всем классам напряжения, по каждому РП года. ДВ может быть пересмотрена потребителем в течение года.

Если рассматривать функционирование ДСРЭ на примере ОАО «Ставропольэнерго», как объекта во внешней среде, то схему получения потребителем энергии можно отобразить в виде рис. 2.

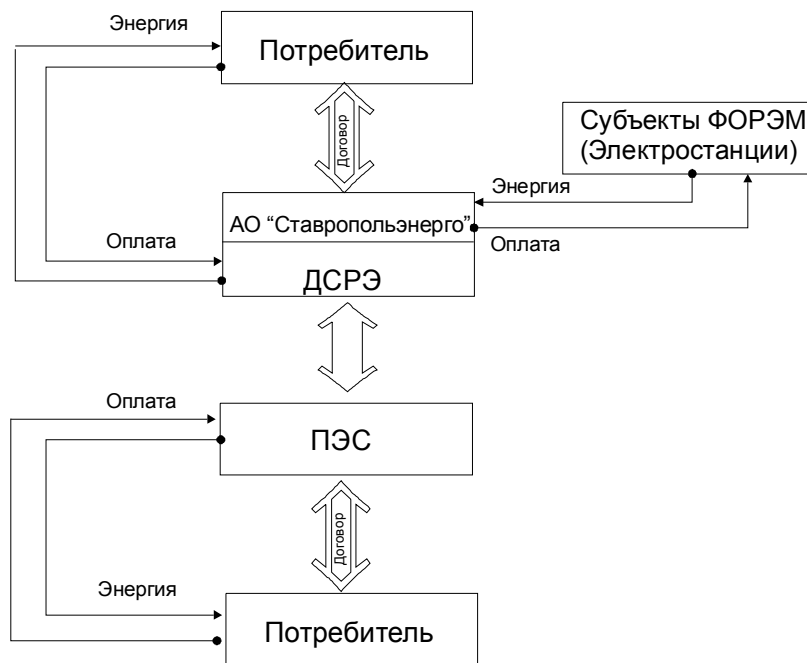


Рис. 2. Схема получения потребителем энергии

Обобщенная структура предприятий электросетей (ПЭС) приведена на рис. 3. В этой структуре служба сбыта (отдел сбыта) в настоящее время рассматривается как подразделение, занимающееся только энергосбытовой деятельностью и в своей работе связанное с отделами АСУ, бухгалтерией и диспетчерской службой. На рис. 4 иллюстрировано взаимодействие энергосбытовых подразделений в системе ПЭС.

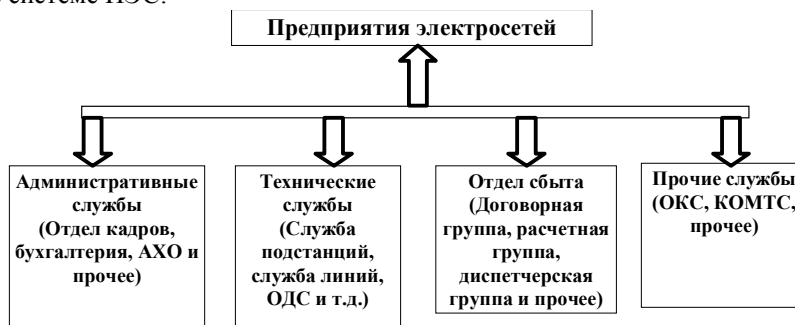


Рис. 3. Обобщенная структура предприятий электросетей

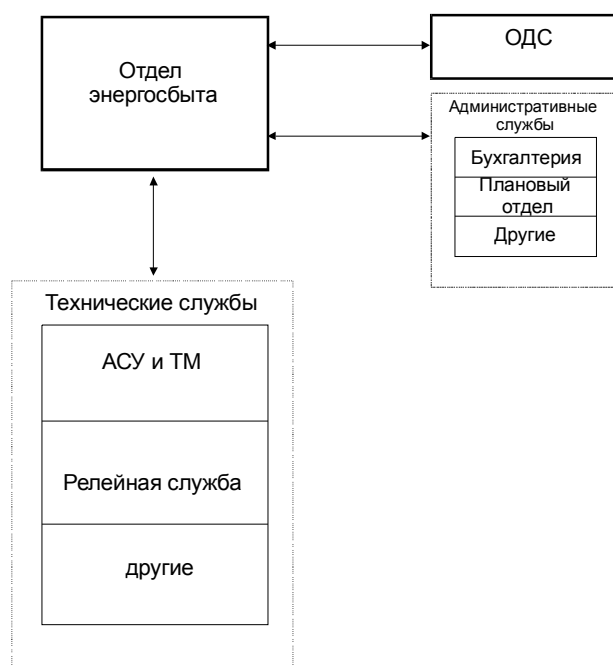


Рис. 4. Взаимодействие энергосбытовых подразделений в системе ПЭС

Оперативная диспетчерская служба и отдел энергосбыта контролируют баланс подстанций по вводам и фидерам. В случае выхода счетчиков из строя, эти счетчики сдают на ремонт в техническую службу. В релейную службу поступают заявки на устранение причин небаланса, имеющих техногенное происхождение.

От РЭС поступают сведения о фактическом потреблении энергии и поступлении оплаты (в случае оплаты в кассу РЭС). Бухгалтерия составляет сальдо, из которого очевидна задолженность потребителей. Бухгалтерия ставит задачу создания такого программного продукта, в котором подсчитывается сальдо и сохраняется на начало месяца, потребление и оплата по всем потребителям. Это позволит выявить дебиторов и кредиторов.

Если рассматривать структуру районов электрических сетей (РЭС) применительно к задачам энергосбыта, то эта структура имеет вид, представленный на рис. 5. Очевидно, если рассматривать все задачи, стоящие перед РЭС, то структура пополнится функциональными связями между подразделениями.

Если исходить из глобальных целей потребителей и ДСРЭ, то интересы потребителей заключаются в одном – в бесперебойном снабжении электроэнергией для удовлетворения их нужд. Для ДСРЭ важно обеспечить реализацию энергии со 100% оплатой денежными средствами. Этой цели соответствуют функциональные основные взаимоотношения внутри ДСРЭ и с ПЭС, а также решаемые задачи.

В РЭС поступает от вышестоящих уровней информация о заключении договоров на поставку электроэнергии конкретному потребителю.

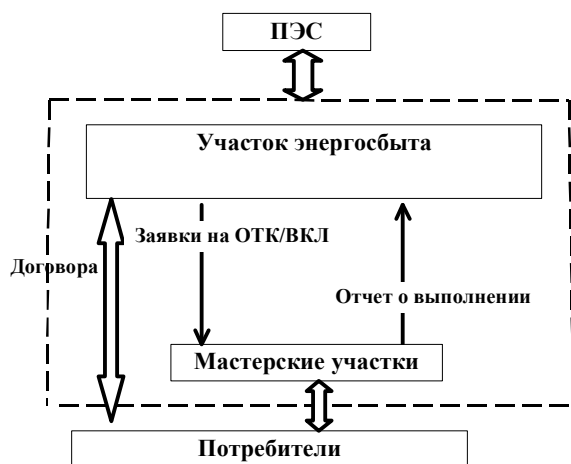


Рис. 5. Структура районов электрических сетей

Функциональные взаимоотношения участников сделки продажи и потребления электроэнергии следующие.

Потребители, исходя из собственных нужд, определяют совместно со специалистами параметры энергопотока для потребления. Составляются заявки, оформляются в ДСРЭ и в ПЭС договора.

Потребителям предоставлена возможность заключать договора на электроснабжение как непосредственно в ДСРЭ, так и в ПЭС.

Оплата может производиться наличным расчетом в кассу РЭС, безналичными расчетом. Учет оплаты и потребления осуществляется окончательно в ПЭС, согласно существующим правилам расчета.

Общая схема заключения договоров с потребителями следующая.

ПЭС на основе доверенности, выданной ОАО «Ставропольэнерго», заключает с потребителями договора, которые в дальнейшем хранятся в ПЭС.

В договорах определяется исходные данные для потребления электроэнергии – объемы, тарифы, условия оплаты. Данные договоров являются основополагающими для последующей работы, поэтому в АСУ целесообразно создать подсистему специального назначения «Договора».

После подключения потребителей работниками РЭС осуществляется контроль выполнения правил потребления энергии, так как непосредственный учет фактического потребления электроэнергии может осуществляться преимущественно в РЭС. При оплате исходными данными являются:

- сроки потребления;
- заявленная мощность и количество энергии по всем расчетным точкам, в соответствии с классом напряжения (договорная величина);
- показания приборов учета;
- существующие тарифы на потребление электроэнергии;
- существующие льготы потребителям электроэнергии;
- принадлежность потребителя к разряду юридических или физических лиц;
- периоды платежа и процент оплаты за период, дата окончательного расчета (договорные величины).

Пакет документов первичного учета, поступающий от РЭС в ПЭС включает:

- информацию из книги продаж;
- сводные ведомости реализации электроэнергии;
- данные анализа потерь по фидерам
- план мероприятий по снижению потерь;
- данные анализа потерь с учетом актов хищения;
- годовой итоговый отчет по всем формам документов.

Бухгалтерия ПЭС готовит отчетные документы, в перечень которых в настоящее время входит:

- анализ платежей по районам;
- справка о задолженности по группам потребителей;
- журнал-ордер №2;
- ведомость по дебиторскому счету №51;
- отчет по отпуску реализации;
- сведения по группам потребителей за месяц;
- сведения по группам потребителей за квартал;
- выполнение плана по оплате за текущий месяц;
- сведения по дебиторской задолженности;
- извещения по зачетам (авизо);
- отчет по частному сектору;
- сальдо оплаты по ПЭС;
- отчет о предоставленных льготах по оплате электроэнергии населению;
- ведомость начисления премий за выявленную безучетную электроэнергию;
- отчет о начислении и оплате пени;
- разбивка плана реализации по районам;
- справка по недельным платежам;
- ежедневный контроль мер к предприятиям, не выполняющим договорных условий;
- справка об оплате задолженностей, лимита и договорных величинах за электро-теплоэнергию потребителей, финансируемых из федерального бюджета;
- справка об оплате задолженностей, лимита и договорных величинах за электро-теплоэнергию организаций, финансируемых из всего бюджета;
- информация по предприятиям, финансируемых из федерального бюджета по ПЭС;
- сводный реестр задолженностей предприятий, финансируемых из Федерального бюджета;
- сводный реестр задолженностей предприятий, финансируемых из всех видов бюджета;
- ведение книги продаж.

К числу документов, вырабатываемых на уровне ДСРЭ относятся документы:

- пакет справочных документов;
- счета-фактуры и платежные требования;
- акты сверки расчетов за активную энергию, активную мощность;
- подготавливает информацию по всем потребителям выбранного РЭСа, имеющих либо дебиторскую, либо кредиторскую задолженность за все годы, начиная с 1996;
- перечень расчетных точек к списку потребителей, имеющих задолженность свыше двух месяцев и мощность свыше 100 КВт;

- ведомости «Свод всех видов оплат, поступивших в течение месяца по каждому потребителю»;
- список дебиторов (группирование по РЭС, по тарифным группам, министерствам и отраслям народного хозяйства);
- ведомости «Расчетные киловатт-часы, мощность и задолженность по каждому потребителю»;
- ведомости дебиторов по выбранному РЭС, ведомости дебиторов по всем тарифным группам в разрезе сетевого предприятия (итог), ;
- ведомости «Свод расчетов и оплат»;
- ведомости оплат, поступивших деньгами;
- ведомости оплат, поступивших векселями;
- ведомости оплат, поступивших взаимозачетами;
- отчет о дебиторах по выбранному министерству;
- итоговую ведомость дебиторов по всем министерствам по ПЭС;
- книга продаж;
- список потребителей, имеющих задолженность свыше 1 или 2 периодов платежа и мощностью выше или ниже 100 кВт,
- итоговое сальдо по потребителям за годы, начиная с 1996;
- текущее сальдо по потребителям.

Таким образом, проанализировав существующую отчетную информацию и, отказавшись от многократной пересылки одних и тех же данных, можно составить схему прохождения информационных потоков в структуре энергосбыта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Финаев В.И.* Моделирование при проектировании информационно-управляющих систем. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2002. – 117 с.