**Содержание**

|  |  |
| --- | --- |
| Введение | 3 |
| 1. Рынок электроэнергии | 4 |
| 2. Организация проектирования автоматизированных систем контроля и учета энергии на примере Энергосбыта АО "Челябэнерго" | 6 |
| 3. Организация внедрения автоматизированных систем учета электроэнергии промышленных потребителей АО "Челябэнерго" | 13 |
| Заключение | 19 |
| Список литературы | 20 |

**Введение**

В связи с переходом к рыночной экономике, возникла необходимость повысить эффективность управления энергопотреблением, поскольку это отвечает экономическим интересам поставщиков и потребителей электроэнергии. Одним из направлений решения данной задачи является точный контроль и учет электроэнергии. Именно это направление должно обеспечить значительную часть общего энергосбе­режения, потенциал которого составляет более 1/3 всего нынешнего объема энергопотребления.

Новые экономические отношения в сфере уп­равления энергопотреблением проявляются в фор­мировании единого рынка электроэнергии. Исходя из выше сказанного, рынок электроэнергии должен представлять собой мно­гокомпонентный механизм согласования экономических интересов постав­щиков и потребителей электроэнергии.

Одним из самых важных компонентов рынка электроэнергии является его инструментальное обеспечение, которое представляет собой совокупность систем, приборов, устройств, каналов связи, алгоритмов и т. п. для контроля и управления параметрами энергопотребления. Базой формирования и развития инстру­ментального обеспечения являются автоматизи­рованные системы контроля и учета потребления электроэнергии.

**1. Рынок электроэнергии**

В условиях государственного централизо­ванного планирования энергопотребления ба­ланс экономических интересов производителей и потребителей электроэнергии сводился на уров­не государственных планов, при этом потре­битель должен был получать запланированное количество дешевой электроэнергии в удобное для него время. Поэтому основное назначение электроэнергетической отрасли состояло в на­дежном, бесперебойном энергоснабжении потре­бителей в запланированных объемах. Для до­стижения этой цели осуществлялось управление процессом производства, передачи и распреде­ления электроэнергии. Нагрузка регулировалась *методом прямого управления —* по требованию правительственных органов и энергокомпаний. В этих условиях электрическая энергия рассмат­ривалась, прежде всего, как физическая субстан­ция, поэтому первоочередным (и единственно необходимым) средством управления энергопот­реблением являлась *автомати­зированная система диспетчерского управления* (АСДУ), выполняющая роль регулятора потоков электрической энергии в процессе ее производ­ства, передачи и распределения.

Потребность в учете больших потоков элек­троэнергии при ее экспорте и при перетоках между энергосистемами, объединенными энер­гетическими системами и в масштабах Единой энергетической системы, обусловила необходи­мость создания *локальных автоматизированных систем измерения (контроля) электроэнергии* (АСИЭ).

В период перехода к рыночной экономике электроэнергия становится полноценным това­ром — объектом купли-продажи. Поскольку про­цесс купли-продажи завершается только после оплаты (реализации), электроэнергия как товар выражается не только количеством, но и стоимостью. При этом основными рыночными параметрами становятся количество *полезно отпущенной энергии и ее оплаченная стоимость*, а формирующиеся розничный и оптовый рынки электроэнергии представляют собой по сути *рынок полезно потребленной электроэнергии.*

Развитие рынка электроэнергии на основе экономического метода управления потребовало создания полномасштабных иерархических систем: автоматизированных систем измерения электроэнергии (АСИЭ), учета потребления и сбыта электроэнергии (АСУПСЭ), диспетчерского управления (АСДУ), контроля и учета энергопотребления (АСКУЭ).

Основная особенность экономического метода управления – рассмотрение энергопотребления как главного звена, управляющего рынком электроэнергии, который в свою очередь представляется совокупностью собственно технологического процесса (производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии), учетно-финансового процесса энергопотребления, а также политико-экономического (отражающего текущую политику в области энергоиспользования). Это и является предпосылкой для управления рынком электроэнергии посредством создания единой, интегрированной, системы управления энергопотреблением на базе систем АСИЭ, АСУПСЭ, АСДУ и АСКУЭ.

**2. Организация проектирования автоматизированных систем контроля и учета энергии на примере Энергосбыта АО "Челябэнерго"**

В разработанной в 1993 г. по заданию РАО "ЕЭС России" "Концепции инструментального обеспечения рынка электроэнергии и мощности РФ" и в "Типовых технических требованиях к средствам автоматизации контроля и учета электроэнергии и мощности для АСКУЭ энергосистем" нет четкого определения функций между системами, обеспечивающими управлением рынка электроэнергии. Это объясняется прежде всего тем, что указанные документы были разработаны специалистами по контролю электроэнергии , которые и отразили в основном вопросы, связанные с приборами и системами ее измерения (контроля), а также с системами передачи результатов измерений на верхний уровень, объединив их в рамках единой (не структурированной по функциям) системы АСКУЭ. Вопросы же, связанные с системами управления энергопотреблением на финансовом и экономическом уровнях и реализацией принятых там решений, а также с системами управления процессом распределения энергии, оказались только обозначенными. Во многом это объяснялось новизной проблемы и отсутствием в отрасли опыта создания систем управления с многоплановыми функциями, поскольку в энергосистемах занимались в основном автоматизацией измерений (контроля) электроэнергии, и только в отдельных энергосистемах (Рязаньэнерго, Пензаэнерго и др.) с самого начала проблемы контроля и управления электроэнергией стали решать комплексно.

Так, в АО "Челябэнерго" создается региональная многоуровневая автоматизированная система контроля и учета выработки, транспорта, распределения и потребления электрической энергии. Основой этой системы является автоматизация учета непосредственно у потребителей.

Большинство предприятий-потребителей АО "Челябэнерго" имеют на своем балансе крупные узловые подстанции 110, 220 кВ, от которых питаются не только основной абонент и транзитные потребители системы, но и все их субабоненты. В связи с этим расчетный учет потребляемой электрической энергии и мощности находится на подстанциях потребителей, а не энергосистемы.

Для соблюдения порядка учета отпускаемых предприятию электрической энергии и мощности и учета всех тарифных групп потребителей, установленных в договоре на пользование электрической энергии, разрабатываемые автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ) приходится размещать непосредственно у потребителей и создавать сложные иерархические структуры.

Разработка технических проектов на автоматизацию учета электрической энергии и мощности для промышленных предприятий невозможна без тщательной проработки вопросов выбора, размещения и установки технических средств АСКУЭ, устройств сбора и передачи информации, причем выполняться она должна, как правило, сотрудниками специализированных отраслевых проектных институтов. Однако из-за отсутствия в энергосистеме и на предприятиях инвестиций и собственных средств на разработку проектов и установку современных приборов учета энергии АСКУЭ существено тормозится.

В связи с указанным в Энергосбыте АО "Челябэнерго" было принято решение выполнять проектные работы своими силами, не привлекая специализированные организации, для чего на базе лаборатории энергоснабжения создана служба разработки и проектирования систем учета электрической и тепловой энергии. За 2 года накоплен определенный опыт в разработке проектов автоматизации расчетного учета электрической энергии и принят порядок подготовки технической документации.

Весь комплекс мероприятий включает два этапа:

- подготовительные работы и сбор информации по электроснабжению предприятия;

* разработка проектных решений и оформление технической документации.

На первом этапе проводятся обследование и изучение существующей схемы учета и системы расчетов за потребленную электроэнергию непосредственно на предприятии, в отделе сбыта энергии предприятий электрических сетей (ПЭС) и Энергосбыте электросистемы. Структурная схема технологических связей службы разработки и проектирования системы учета энергии АО "Челябэнерго" дана на рисунке 1. В первую очередь изучается договор на пользование электрической энергией между АО "Челябэнерго" и потребителем. При этом уточняются, анализируются и включаются в отчет следующие документы:

* перечень субабонентов, рассчитывающихся с основным абонентом по двухставочному тарифу;
* перечень субабонентов, рассчитывающихся с основным абонентом по одноставочным тарифам;
* перечень субабонентов, отпуск электроэнергии которым осуществляется в счет договорного значения абонента;
* перечень потребителей абонента, рассчитывающихся за электроэнергию по другим тарифным группам;
* перечень счетчиков электрической энергии (активной и реактивной), по которым ведутся расчеты с основным абонентом, его субабонентами и потребителями других тарифных групп, с указанием параметров учета (коэффициенты трансформаторов тока и напряжения, число импульсов на 1 кВт-ч);
* схема размещения всех вышеперечисленных счетчиков активной и реактивной энергии на принципиальной электрической схеме электоснабжения предприятия;
* акты разграничения балансовой принадлежности электрических сетей и трансформаторов между энергоснабжающей организацией и предприятием.

По результатам обследования специалистами Энергосбыта АО "Челябэнерго" проводится техническое совещание при главном инженере предприятия-потребителя, на котором обсуждаются принципиальные вопросы создания АСКУЭ, в том числе следующие:

* на базе какой системы учета будет выполнена АСКУЭ? Если на предприятии имеется не более 16 счетчиков коммерческого учета, рекомендуется применять микропроцессорное устройство «Энергия-микро», при наличии большего числа расчетных приборов учета – комплекс технических средств (КТС) «Энергия»;
* место установки вычислительного комплекса АСКУЭ (на ГПП, в ОГЭ или на диспетчерском пункте предприятия);
* способ обеспечения связи счетчиков с устройствами сбора данных (УСД) или «Энергия-микро» и УСД с вычислительным комплексом АСКУЭ;
* способ передачи информации на пункт сбора отдела сбыта энергии ПЭС и центральный пункт сбора Энергосбыта АО "Челябэнерго";
* источники питания, обеспечения автоматического включения резерва и другие вопросы.

На втором этапе работ разрабатываются проектные предложения, готовится, согласовывается и утверждается проектная документация. Основным документом является проектная схема автоматизации коммерческого учета, отделом сбыта ПЭС АО "Челябэнерго" и утверждается руководством Энергосбыта АО "Челябэнерго". На проектной схеме показываются все места установки расчетных счетчиков, УСД и место расположения вычислительного комплекса АСКУЭ. В проекте предусматривается способ передачи информации на пункты сбора отделов сбыта ПЭС и центральный пункт сбора Энергосбыта АО "Челябэнерго". Передача информации в основном осуществляется по городской телефонной сети. Для этого на предприятии-потребителе выделяется определенный телефонный номер, и система учета укомплектовывается модемом типа "Ладога".

Для повышения надежности работы АСКУЭ, создаваемой на базе КТС "Энергия", в качестве УСД для счетчиков коммерческого учета электроэнергии используется преобразователь "Энергия-микро", имеющий защиту от постороннего вмешательства и обеспечивающий не только прием, но и накопление информации как по каждому учитываемому каналу, так и по выделенным группам. Существует также возможность контроля показаний расчетных счетчиков.

Электрическое питание устройства "Энергия-микро" и КТС "Энергия" предусматривается от сети переменного тока напряжением 220 В с устройством автоматического включения резерва. Для обеспечения непрерывной работы специализированного вычислительного комплекса КТС "Энергия" рекомендуется установка блока бесперебойного питания типа ВАСК-UPS-600 с мощностью, необходимой для работы системы учета в течение не менее 2 ч.

В ходе реализации второго этапа проектирования АСКУЭ разрабатывается следующая проектная документация:

* принципиальная схема АСКУЭ, выполненная на базе существующей схемы электроснабжения предприятия с указанием счетчиков коммерческого учета, присвоенных им номеров каналов учета и линий связи их с УСП;
* структурная схема АСКУЭ, позволяющая проследить сбор и передачу информации от счетчиков до диспетчерских пунктов в отделах сбыта энергии ПЭС и Энергосбыте АО "Челябэнерго";
* схема электропитания и электрических соединений всех элементов, входящих в состав АСКУЭ;
* перечень каналов коммерческого учета электроэнергии, подключенных к АСКУЭ;
* состав групп учета электроэнергии и мощности по узлу учета, по каждому абоненту и субабоненту и для каждой тарифной группы потребителей;
* порядок определения расхода электроэнергии и мощности для расчетов с потребителем по АСКУЭ;
* спецификация заказного оборудования и приборов.

Вся проектная документация выполняется с использованием программного продукта "AutoCad".

Несмотря на то, что автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии создаются на базе типовых приборов учета, единых "Типовых технических требований к средствам автоматизации контроля и учета электроэнергии и мощности для АСКУЭ энергосистем", утвержденных РАО "ЕЭС России" 11 октября 1994 года, использование их для финансовых расчетов за потребленную электрическую энергию и мощность для каждого предприятия имеет свои специфические особенности. В связи с этим в проектной работе особое внимание уделяется разработке раздела "Порядок определения расхода электроэнергии и мощности для расчетов с потребителем АСКУЭ". В этом разделе рассматриваются следующие вопросы:

* учет потерь электрической энергии и мощности в линиях и трансформаторах при размещении расчетных счетчиков не на границе раздела балансовой принадлежности электросетей;
* порядок учета расходов электрической энергии и мощности потребляемых мелкими предприятиями и организациями, расчетные счетчики которых не подключены к АСКУЭ по различным причинам ( отсутствие линии связи, разбросанность и удаленность потребителей от УСД);
* определение расхода электрической энергии и мощности, потребляемых в целом по узлу рассматриваемого предприятия совместно со всеми субабонентами;
* определение расхода электрической энергии и мощности, потребляемых отдельно основным абонентом и каждым в отдельности субабонентом;
* контроль оплаченного значения электрической мощности как по узлу, так и по каждому абоненту и субабоненту;
* контроль за соблюдением вводимых энергосистемой режимов, ограничивающих электропотребление по различным причинам (недостаток генерирующих мощностей, топлива, отсутствие оплаты, аварии и т.д.).

порядок определения электрической энергии и мощности согласовывается с потребителем, отделами сбыта ПЭС и Энергосбытом АО "Челябэнерго" и принимается за основу при заключении договора на отпуск электроэнергии при вводе АСКУЭ в эксплуатацию. Согласованный проект АСКУЭ передается в службу автоматизированного учета Энергосбыта для проведения пусконаладочных работ и сдачи "под ключ" расчетной системы учета (см. рис. 1). С целью удешевления работ в проекте не разрабатываются чертежи прокладки линий связи, шкафов управления, электропитания и их монтажа. Эти работы по договоренности выполняются, как правило, на предприятии (его сотрудниками) и на пункте сбора информации энергосистемы (его работниками) по своим эскизам и чертежам. Отдельные организации и предприятия проектные работы по автоматизации коммерческого учета электроэнергии осуществляется своими силами или с привлечением сторонних организаций. По требованию АО "Челябэнерго" эти работы выполняются только по техническим условиям Энергосбыта АО "Челябэнерго" с последующей приемкой автоматизированных систем в эксплуатацию службой автоматизированного учета Энергосбыта.

В заключение следует отметить, что описанная выше организация проектирования АСКУЭ позволила:

* существенно (практически в 2 раза) снизить финансовые затраты энергосистемы и предприятий на выполнение проектов АСКУЭ;
* уменьшить время от момента принятия решения об автоматизации коммерческого учета до сдачи системы в эксплуатацию в качестве расчетной системы (для крупных потребителей – с 2 лет до 1 года, для средних потребителей – с 1 года до 3 – 6 месяцев);
* разработать в течение 2 лет 30 проектов АСКУЭ для промышленных предприятий региона, в том числе для АО "МЕЧЕЛ", АО "Урал-3", АО "Челябинский тракторный завод", АО "Челябинский электрометаллургический комбинат", АО "Челябинский трубопрокатный завод", АО "Станкомаш", АО "Уралавтоприцеп" и др.

**3. Организация внедрения автоматизированных систем учета электроэнергии промышленных потребителей АО "Челябэнерго"**

В связи с дефицитом мощности в АО "Челябэнерго" большое значение приобретает целенаправленное регулирование режимов электропотребления промышленных предприятий с целью выравнивания графиков нагрузки. Это можно осуществить:

1. экономическими методами с использованием многоставочных, дифференцированных по времени суток тарифов;
2. оперативным контролем за электропотреблением со стороны энергосистемы и потребителей;
3. непосредственным управлением нагрузкой предприятий для выравнивания графика.

 Решение указанных задач возможно только при условии широкого внедрения на промышленных предприятиях автоматизированных систем контроля и учета элекропотребления (АСКУЭ), позволяющих:

* повысить точность, оперативность и достоверность учета расхода электроэнергии и мощности;
* выполнять оперативный контроль за режимами электропотребления, в том числе контроль договорных величин электроэнергии и мощности;
* оперативно предъявлять санкции предприятиям за превышение договорных и разрешенных величин мощности.

В структуре потребления АО "Челябэнерго" свыше 60% составляют двухставочные потребители, в том числе 16 крупных предприятий, нагрузка каждого из которых превышает 40 МВт. Системы электропотребления этих предприятий имеют разветвленные электрические сети с собственными питающими подстанциями 110, 220 кВ и большим числом распределительных подстанций, к которым кроме своих потребителей подключены десятки субабонентов. Расчетный учет большинства промышленных предприятий осуществляется на их собственных подстанциях. Установка коммерческих систем учета электроэнергии в этих условиях возможна только на подстанциях потребителей. Это позволяет персоналу предприятий использовать АСКУЭ и для оперативного контроля, и для регулирования режимов собственного энергопотребления.

Широкое внедрение АСКУЭ на промышленных предприятиях региона началось в 1993 году при активном участии Энергосбыта. В настоящее время решением задач автоматизации учета электроэнергии потребителей занимается сектор промышленного учета (12 чел.), входящий в состав службы автоматизированного учета (САУ) Энергосбыта. Основными задачами сектора являются:

* проведение пусконаладочных работ (ПНР) по вновь устанавливаемым системам учета;
* выполнение технического обслуживания и текущего ремонта эксплуатируемых АСКУЭ;
* организация и осуществление приема данных об электропотреблении на пункте сбора и обработки информации Энергосбыта.

В своей работе САУ взаимодействует как с предприятиями, где устанавливается и эксплуатируется АСКУЭ. Так и с другими структурными подразделениями Энергосбыта и предприятий электрических сетей (ПЭС) – см. рис.2.

Для организации работ по наладке систем учета на промышленном предприятии САУ получает техническую документацию от службы проектирования систем учета, на основании которой совместно с предприятием комплектует требуемое оборудование. Согласно техническому проекту САУ выдает задание цеху ремонта приборов учета на комплектацию определенного числа счетчиков устройствами формирования импульсов и указывает пункты их установки. По завершении ПНР и государственной поверки систем учета САУ информирует службу сбыта энергии ПЭС, службу контроля за отпуском энергии Энергосбыта и инспекцию Энергонадзора о вводе АСКУЭ в эксплуатацию. Совместно с предприятиями САУ организует модемную связь и начинает прием информации с введенных в эксплуатацию систем учета на пункте сбора и обработки информации Энергосбыта. Тип технических средств автоматизированного учета выбирается службой проектирования систем учета в зависимости от числа точек учета и конфигурации сетей конкретно для каждого предприятия.

Системы учета "Энергия-микро" устанавливаются на предприятиях с небольшим числом (до 16) компактно расположенных точек расчетного учета. В случае более разветвленных схем питания с большим числом питающих линий и наличием значительного числа субабонентов применяются автоматизированные системы учета КТС "Энергия". Опытная установка УСПД "ТОК-С" показала ее низкую надежность, неудобство в использовании для промышленных потребителей, поэтому дальнейшее применение системы на данных объектах не планируется.

Для повышения надежности хранения данных комплексом ГТС "Энергия" и дублирования его вычислительных функций в качестве периферийных устройств на линиях расчетного учета вместо устройств сбора данных устанавливаются преобразователи "Энергия-микро". Такое резервирование дает положительный результат при выходе из строя специализированного вычислительного комплекса КТС "Энергия" и при несанкционированном доступе к его данным.

С целью получения расчетных данных и оперативной информации от АСКУЭ промышленных потребителей Энергосбыт выделяет коммутируемый телефонный канал и организует с ними модемную связь. К сожалению, из-за низкого качества телефонных каналов и малого быстродействия отечественных модемов процесс сбора данных занимает неоправданно много времени, при этом, как следствие, теряется возможность оперативного управления нагрузкой потребителей. Однако на проведение сбора расчетной информации данный фактор влияния не оказывает.

Для приема, обработки и предоставления информации всем заинтересованным службам АО "Челябэнерго" в составе САУ Энергосбыта был организован пункт сбора и обработки информации.

Перед сдачей АСКУЭ в эксплуатацию (в качестве расчетной) САУ Энергосбыта обеспечивает пломбировку ее блоков и узлов с целью предотвращения несанкционированного доступа к данным и предоставляет систему центру стандартизации, метрологии и сертификации (ЦСМиС) для проведения государственной поверки.

На основании положительных данных государственной поверки, закрепленных свидетельством ЦСМиС, служба сбыта энергии ПЭС составляет для предприятий-абонентов Приложение к Договору на пользование электрической энергией. В данном Приложении оговаривается порядок расчетов за потребленную энергию и мощность на основании данных АСКУЭ. Начиная с 1996 года Энергосбытом применяется новая форма Договора на пользование электрической энергией, в котором непосредственно оговаривается порядок использования АСКУЭ на предприятиях для расчета за потребленную энергию и мощность. С момента двустороннего подписания соответствующего Договора система учета становится расчетной.

Информация от АСКУЭ промышленных предприятий используется как для расчетов за потребленную электроэнергию и мощность, так и для контроля за соблюдением договорных режимов. В настоящее время на пункте сбора и обработки информации Энергосбыта осуществляется прием информации с 23 предприятий региона.

Для оперативного контроля за соблюдением режимов на центральном диспетчерском пункте АО "Челябэнерго" осуществляется прием 5- и 30-минутных значений мощности. На основании этих данных принимается решение об ограничении нагрузки предприятия. Для выставления штрафных санкций пункт сбора и обработки информации ежедневно проводит сбор 30-минутных значений мощности и представляет данную информацию службе контроля за отпуском энергии (СКОЭ) Энергосбыта (рис.3). По окончании расчетного периода САУ Энергосбыта осуществляет ежемесячный сбор информации с систем учета и в виде утвержденных форм передает данные в СКОЭ. В отчетных формах приводится следующая информация:

1. показания счетных механизмов счетчиков на начало и окончание расчетного периода;
2. электропотребление по каждому расчетному счетчику;
3. суммарное электропотребление по абоненту, его субабонентам и узлу потребления как по активной, так и по реактивной энергии с учетом ночной и дневной зон суток;
4. максимальное значение мощности в часы максимума за расчетный период с указанием даты и времени их достижения по абоненту, его субабонентам и узлу потребления.

После анализа полученной информации СКОЭ передает данные в службы сбыта энергии ПЭС АО "Челябэнерго".

Для ускорения расчетов по данным АСКУЭ промышленных потребителей силами САУ Энергосбыта ведутся работы по организации пунктов приема информации в ПЭС АО "Челябэнерго". После их создания расчетная информация будет собираться непосредственно в ПЭС (см.рис.3).

Внедрение АСКУЭ на промышленных предприятиях дает возможность энергосистеме:

* вести в автоматизированном режиме жесткий контроль за потреблением энергии и мощности предприятиями-абонентами;
* организовать отключения нарушителей режимов;
* осуществлять расчеты за потребленную энергию и мощность;
* выставлять штрафные санкции предприятиям в случае превышения ими договорных величин.

Это дает не только экономический эффект, но и повышает ответственность потребителей за использование энергии, побуждает их проводить энергосберегающие мероприятия с целью сокращения энергопотребления.

Использование АСКУЭ позволяет энергосистеме осуществлять целенаправленное регулирование режимов электропотребления, существенно снижая при этом дефицит мощности в энергосистеме и более полно обеспечивая электроснабжение потребителей.

В настоящее время в энергосистеме АО "Челябэнерго" АСКУЭ установлены или устанавливаются на 65 предприятиях. Из них на 23 предприятиях региона расчетные системы АСКУЭ приняты в эксплуатацию Энергосбытом АО "Челябэнерго".

**Заключение**

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Внедрение автоматизированных систем контроля и учета в энергосистемах позволяет:

* повысить точность, оперативность и достоверность учета расхода электроэнергии и мощности;
* выполнять оперативный контроль за режимами электропотребления, в том числе контроль договорных величин электроэнергии и мощности;
* оперативно предъявлять санкции предприятиям за превышение договорных и разрешенных величин мощности.

2. Внедрение АСКУЭ на промышленных предприятиях дает возможность энергосистеме:

* вести в автоматизированном режиме жесткий контроль за потреблением энергии и мощности предприятиями-абонентами;
* организовать отключения нарушителей режимов;
* осуществлять расчеты за потребленную энергию и мощность;
* выставлять штрафные санкции предприятиям в случае превышения ими договорных величин.

Это дает не только экономический эффект, но и повышает ответственность потребителей за использование энергии, побуждает их проводить энергосберегающие мероприятия с целью сокращения энергопотребления.

**Список литературы**

1. Быценко С. Г. Инструментальное обеспечение рынка электроэнергии. Концепция создания автоматизированной системы контроля и управления энергопотреблением. Промышленная энергетика №№ 8, 9, 11 1997 г.
2. Быценко С. Г. Инструментальное обеспечение рынка электроэнергии. Концепция создания автоматизированной системы контроля и управления энергопотреблением. Промышленная энергетика №№ 1, 2, 3, 4 1998 г.
3. Костин С. Н., Русанов В. Н., Синютин П. А. Организация внедрения автоматизированных систем учета электроэнергии промышленных потребителей АО "Челябэнерго". Промышленная энергетика № 6, 1997 г.
4. Касьян В. Я., Самсонов П. Л., Синютин П. А. Организация проектирования автоматизированных систем контроля и учета энергии в Энергосбыте АО "Челябэнерго". Промышленная энергетика № 7, 1997 г.

**Служба автоматизированного учета**

**Промышленное предприятие**

**Служба контроля за отпуском энергии**

**Служба разработки и проектирования систем учета энергии**

**Отдел сбыта энергии ПЭС**

Предоставляет договор на электроснабжение

Согласовывает тех. условия, схему учета, проект АСКУЭ

Передает 1 экземпляр проекта АСКУЭ

Заявку на разработку АСКУЭ

Согласовывает проект АСКУЭ

Разрабатывает тех. условия на установку АСКУЭ

Проводит расчет потерь в питающих линиях и трансформаторах при установке расчетного учета не на границе балансовой принадлежности электросетей

Передает 1 экземпляр проекта АСКУЭ для внедрения

Рис. 1. Структурная схема технологических связей службы разработки и проектирования систем учета энергии АО "Челябэнерго".

**Предприятия – потребители**

**Службы сбыта энергии ПЭС**

**Служба проектирования систем учета энергии**

**Служба контроля за отпуском энергии Энергосбыта**

**Цех ремонта приборов учета Энергосбыта**

**Энергоинспекция Энергонадзора**

**САУ**

Сбор информации с АСКУЭ

Работы по внедрению АСКУЭ

Информация о работоспособности АСКУЭ у потребителей

Выдача технических условий и технического проекта

Предоставление оперативной и расчетной информации

Выдача заявки на установку УФИ и замену счетчиков

Информация о вновь вводимых АСКУЭ у потребителей

Рис. 2. Структурная схема взаимодействий службы автоматизированного учета Энергосбыта с подразделениями АО "Челябэнерго".

**Центральный диспетчерский пункт АО "Челябэнерго"**

**Предприятия электрических сетей АО "Челябэнерго"**

**Информация с АСКУЭ промпредприятий**

**Оперативная информация**

**Расчетные данные**

**Пункт сбора информации Энергосбыта**

**Служба контроля за отпуском энергии Энергосбыта**

Рис. 3. Структурная схема использования информации АСКУЭ промышленных предприятий.