

С. Я. КАРПЕНКО

(Главное управление электрификации и электроснабжения Укрзалізничці)

## **ОПЫТ РАБОТЫ УКРЗАЛИЗНЫЦИ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ. СТИМУЛИРОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ НА ОПТОВОМ РЫНКЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ К МОДЕРНИЗАЦИИ УЧЕТА И РЕГУЛИРОВАНИЯ СОБСТВЕННОГО ГРАФИКА ПОТРЕБЛЕНИЯ**

Наведено досвід комерційного обліку електроенергії Укрзалізничці та модернізації обліку та регулювання власного графіку споживання.

Приведен опыт коммерческого учета электроэнергии Укрзалізничці и модернизации учета и регулирования собственного графика потребления.

Experience of commercial account of Ukrzalyznytsky electric power and modernization of account and adjusting of the own graph of consumption is described in the article.

Железные дороги Украины – это крупное энергетическое хозяйство. Сегодня на их балансе находится 285 стационарных тяговых подстанций, в том числе 28 с первичным напряжением 154 кВ, 164 подстанции – 110 кВ, 79 подстанций – 35 кВ, 14 подстанций – 6(10) кВ, а также 13,1 тыс. трансформаторных подстанций напряжением 6...35 кВ. Установленная мощность тяговых подстанций составляет 11 565 МВА. Длина высоковольтных линий электропередач распределительных сетей составляет 8,8 тыс. км, низковольтных – 13 тыс. км.

До 90 % электроэнергии в электросети железных дорог поступает через кольцевые распределительные сети 110 (154) кВ от электрических систем 330/220 кВ, объединяющие мощные электростанции, подстанции и обеспечивающие электроэнергией практически всех потребителей Украины. Тяговые подстанции питаются по линиям 110 (154) кВ. Они проектировались и строились с учетом одновременного их использования для нужд железных дорог, а также электроснабжения промышленных и коммунальных предприятий, сельскохозяйственных районов, городов, поселков в широкой полосе вдоль электрифицированных железных дорог.

В 2005 г. электрическими сетями железных дорог Украины переработано (без учета транзита по шинам высокого напряжения подстанций) 10,2 млрд кВт·ч электроэнергии или 7,4 % от всей отпущенной (потребление нетто) в сети потребителей Украины электроэнергии. Причем на собственные нужды дорог потреблено 5,9 млрд кВт·ч, или 58 % от переработанной, остальные – 3,7 млрд кВт·ч

(36,3 %) транзит для соседних лицензиатов, 0,6 млрд кВт·ч (5,7 %) поставлено сторонним потребителям. Таким образом, используя значительную часть электроэнергии для собственных нужд, железные дороги являются ее крупными передающими и поставляющими организациями. Это признано на Украине и в 1997–1998 гг. все дороги получили в НКРЕ лицензии на передачу электроэнергии местными (локальными) сетями и на поставку ее по регулируемому тарифу.

В связи с ростом тарифов на электроэнергию ежегодно увеличивается доля затрат на электроэнергию в себестоимости перевозок железнодорожным транспортом. Поэтому энергосбережение и эффективность закупки электроэнергии стоят на первом месте в энергетических службах железных дорог.

Учитывая высокие требования к коммерческому учету электроэнергии на оптовом и розничном рынке электроэнергии Украины, железные дороги приступили к его модернизации с 1997 г. Первыми шагами в этом направлении было приобретение и установка на коммерческих точках учета многофункциональных счетчиков повышенного класса точности. В 1997–1998 гг. их было установлено 574 шт. Используя возможности этих счетчиков, была организована закупка электроэнергии Одесской, Приднепровской и Львовской дорогой по дифференцированным по периодам суток тарифам на площадках железных дорог на тягу поездов.

Следует отметить, что до выхода постановления НКРЕ от 20 декабря 2001 г. № 1241 (увеличение пиковой зоны на 1 час), экономиче-

ский эффект от применения дорогами дифтарифов составлял в среднем 5...8 %. С увеличением с 1 января 2002 г. пиковой зоны на 1 час, эффективность его применения снизилась в два раза, несмотря на применяемые меры по регулированию собственного графика потребления.

С принятием постановления НКРЕ от 06.12.2002 г. № 1358 (увеличение тарифного коэффициента ночной зоны до 0,3) и переме-

щения полупикового 7 час на 24 час суток эффективность снизилась еще больше.

Если проанализировать эффективность применения дифтарифа по конкретному графику потребления дороги (например, Одесской, режимный день 16.06.2004 г., рис. 1) по зонам суток и тарифным коэффициентам 2001–2003 гг., то мы получим результат соответственно – 7,82, 4,56, 3,83 %.

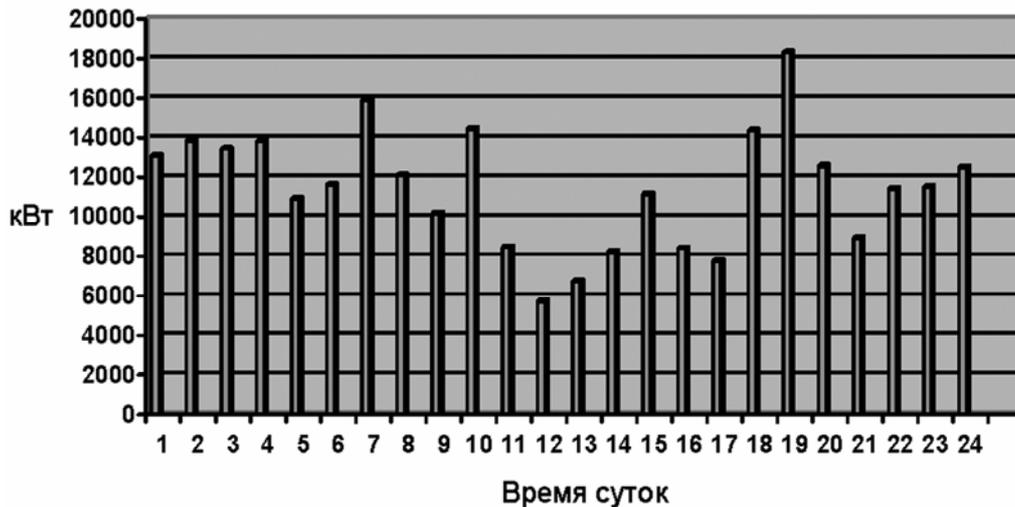


Рис. 1. График потребления электроэнергии на собственные нужды Одесской железной дороги по Черкассьюблэнерго 16.06.2004 г.

Эффективность применения дифтарифа потребителем с ровным графиком потребления составляла в 2001 г. – 4,2 %, в 2002 г. 0,96%, в 2003–2005 гг. – (–0,5 %).

За три года произошло снижение экономического стимула и заинтересованности потре-

бителей в использовании дифтарифов практически к нулю и дальнейшая выгода может быть получена только перенесением большей части потребления на ночные часы, что проблематично для непрерывного процесса производства (рис. 2).

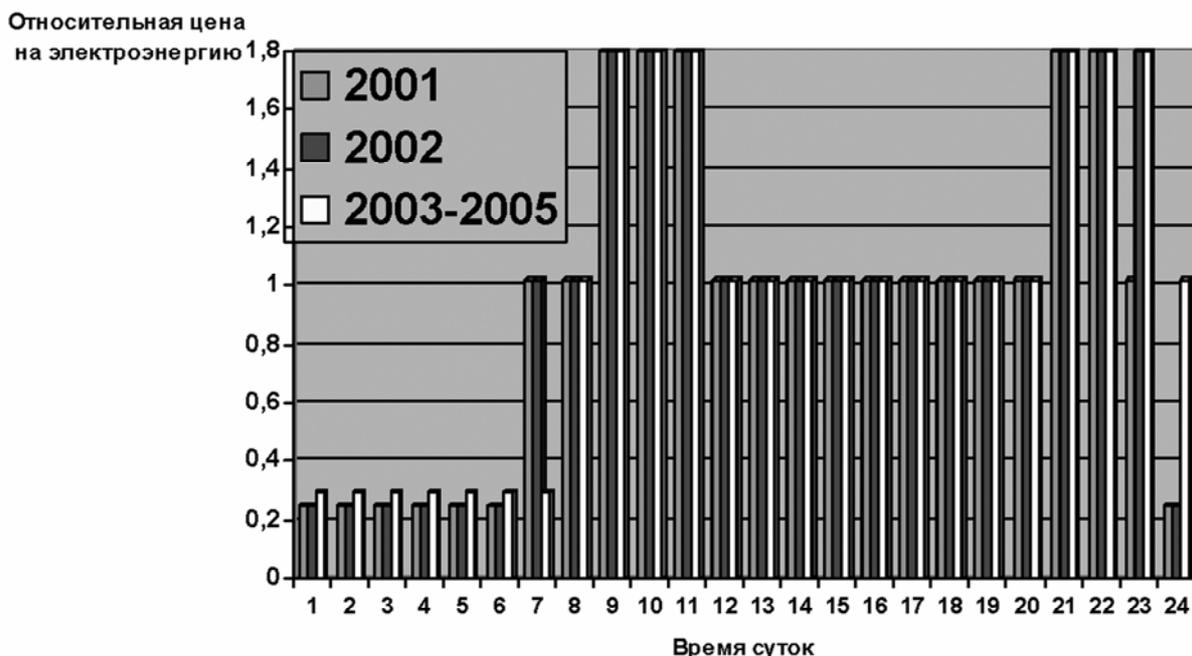


Рис. 2. Относительные цены на электроэнергию по дифтарифам в 2001–2005 гг.

Поэтому, начиная с 2001 г., железные дороги приступили к поискам более эффективных способов закупки электроэнергии. Нормативная база электроэнергетики Украины на сегодня таким потребителям как железные дороги позволяет применять поставку электроэнергии с оптового рынка (ОРЭ) по нерегулируемому тарифу через независимого поставщика, или, используя полученные лицензии на передачу электроэнергии и на поставку электроэнергии по регулируемому тарифу, организовывать самим непосредственную закупку с ОРЭ для своих нужд и нужд потребителей дороги.

Для выполнения этих задач необходимо было провести соответственные организационные и технические мероприятия, построить автоматизированную систему коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ).

Для выделения лицензионной деятельности по передаче и поставке электроэнергии от других видов, начиная с 2002 г., были внесены изменения и дополнения в номенклатуру расходов предприятий железнодорожного транспорта, планы счетов бухгалтерского учета операций, а также внесены изменения в порядок экономических взаимоотношений структурных подразделений железной дороги.

В мае 2005 г. приказом № 188-ЦЗ был утвержден «Перечень основных средств хозяйства электроснабжения за видами деятельности» и «Положение по установлению границы балансового разграничения между местными (локальными) и технологическими электросетями». Приказом от 15.07.2005 г. № 304-ЦЗ были введены в действие «Методические рекомендации ведения бухгалтерского учета с лицензированной деятельности дорог по передаче та поставке электроэнергии». В 2001 г., созданы на каждой дороге отдельные подразделения, которые занялись сбытом электроэнергии – СП «Энергосбыт». Это позволило разделить на уровне структурных подразделений расходы, связанные с содержанием локальных электросетей, предназначенных исключительно для передачи электроэнергии потребителям, в т. ч. и собственно для железной дороги, реализацией электроэнергии и расходы от перевозочной деятельности дорог.

Автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии железные дороги начали внедрять с 2001 г. Первые шаги в этом направлении сделала Юго-Западная ж. д., заключив договор на выполнение этой работы с ГП «Укрналадкаизмерение». На то время нормативная база по созданию АСКУЭ была неполной и несовершенной. «Концепция построения автоматизированных систем учета электро-

энергии в условиях энергорынка», утвержденная совместным приказом Минтопэнерго, НКРЭ, Госкоэнергосбережения, Госстандарта, Госстроя, Госпромполитики №32/28/28/276/75/54 от 17.04.2000 г. была практически единственным документом, определяющим основные подходы к созданию таких систем. Опыта построения многофункциональной системы, расположенной на большой территории, не имели ни потенциальные разработчики и подрядчики, ни специалисты железных дорог.

Сложность заключалась также в наличии большого количества транзитных точек учета, отсутствием высокоскоростных каналов связи, наличием каждой дороге пяти и более поставщиков электроэнергии. Тем не менее работы были начаты практически на всех железных дорогах. В начале 2002 г. нашими специалистами были разработаны и утверждены «Технические и организационные принципы построения автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии на Укрзализныци», определена структурная схема АСКУЭ, как многоуровневая система.

В самом начале внедрения был сделан упор на организацию выделенных каналов связи и опрос счетчиков с диспетчерского пункта (ДП) по этим каналам без организации сбора и обработки информации на самих объектах учета. Однако, как показала практика в этом случае, затрачивая большие средства (30...40 % от проектов) мы не получали надежного и быстрого сбора информации из-за скоростей передачи, которые ограничивались оборудованием и физическим состоянием каналов связи, а также последовательным опросом самих счетчиков. Поэтому при внедрении АСКУЭ на Донецкой и Львовской, а затем и на Южной дорогах, было принято решение устанавливать на подстанциях устройства сбора и передачи данных (УСД, УСПД). В таком случае счетчики опрашивались в параллельном режиме, информация обрабатывалась, уплотнялась и передавалась по выделенному или коммутированному каналу на диспетчерский пункт (ДП). Кроме этого, специалистами связи Донецкой дороги вместе с подрядчиками ООО «Хартеп», МФО «Финеко» были обследованы каналы связи дороги и на некоторых участках построена самостоятельная сеть передачи данных для решения различных задач службы электроснабжения, в том числе и АСКУЭ.

Сеть передачи данных построена по технологии создания Интернет сетей на базе протоколов ТСЗ/IP с использованием каналов ТУ-ТС. Для работы по этим каналам используется специальная аппаратура сопряжения, разработанная МФО «Финеко». Время чтения сервером

центрального ДП всех файлов счетчиков со всех тяговых подстанций находится в пределах 6...10 мин. В качестве резервных каналов связи используются в основном GSM каналы.

Сегодня АСКУЭ внедрены и сданы в промышленную эксплуатацию: на Донецкой дороге по территории Харьковоблэнерго; на Львовской дороге по части территории Львовоблэнерго; на Одесской дороге по Черкасыоблэнерго; на Юго-Западной дороге по Киевооблэнерго, Винницоблэнерго и Хмельницкоблэнерго; на Южной дороге по части территории Харьковоблэнерго; на Приднепровской дороге по территории Запорожьеоблэнерго, Крымэнерго та части территории Днепроблэнерго.

Введены в опытную эксплуатацию АСКУЭ железных дорог по части территории Донецкоблэнерго, по Черниговоблэнерго, Житомироблэнерго, Сумыоблэнерго, Ровноэнерго, Тернопольоблэнерго. На остальных территориях продолжаются работы по внедрению систем. В электрических сетях ж. д. установлено 3 679 шт. многофункциональных микропроцессорных счетчиков электроэнергии класса точности 0,2S, 0,5S, из них 90 % введены в АСКУЭ. На данное время на дорогах Украины работает 6 диспетчерских пунктов АСКУЭ центрального уровня (дорожные центры), 20 – регионального уровня (по территории энергоснабжающей компании). Специалисты служб электроснабжения пользуются 66 АРМами, из которых 25 на центральном и 41 на региональном уровне.

Какие возникли проблемы:

1. Тяговые подстанции проектировались и строились по техническим условиям с учетом электроснабжения не только железных дорог, но и прилегающих промышленных и сельскохозяйственных районов, учет электроэнергии установлен на низкой и средней обмотке понижающих трансформаторов.

При согласовании проектов АСКУЭ соседними лицензиатами выдвигались условия переноса учета на границу балансовой принадлежности сетей. Имея много опорных подстанций, по шинам которых протекает транзит электроэнергии соседних облэнерго, для организации учета на границе были необходимы средства значительно превышающие стоимость самих АСКУЭ. К примеру, одна из энергоснабжающих компаний Одесской дороги, отказалась согласовывать ТЗ, до тех пор, пока на всех 10 подстанциях ж. д. с первичным напряжением 154 кВ, расположенных на территории этого лицензиата не будет перенесен учет на границу сетей. Для выполнения этого условия необходимо было закупить более 50 трансформаторов ТФЗМ-150 и более 30 трансформаторов НКФ-150, что выливается в

суму около 3 млн грн без стоимости работ. Сегодня в нормативных документах не выдвигается требование об организации учета по электроэнергии на границе двух поставщиков по регулируемым тарифам (ПРТ)?

2. Сегодня не существует АСКУЭ Главного оператора ОПЭ и не полностью оговорена процедура регистрации АСКУЭ в Реестре Главного оператора.

3. Не определена процедура сдачи системы в эксплуатацию и ее взаимодействие с системами других субъектов ОПЭ, этот вопрос находится в стадии проработки.

Многие поставщики за регулируемым тарифом выдвигают условия при согласовании ТЗ организации каналов передачи данных к ним за счет организации, которая внедряет АСКУЭ. Правомочно ли это? Ведь информация по учету, которая передается ПРТ, почти всегда содержит данные по транзиту электроэнергии сетями оператора системы для потребителей ПРТ. Обе стороны заинтересованы в наличии каналов связи и функционировании АСКУЭ. Если одна из сторон не участвует в создании каналов связи, то предоставляемая информация должна быть платной.

И еще один вопрос о предоставлении информации. В соответствии с Техническими требованиями к автоматизированным системам коммерческого учета Оптового рынка электроэнергии Украины, утвержденными Протоколом Совета ОПЭ от 26.12.2002 г., необходимо при создании АСКУЭ субъекта ОПЭ обеспечить доступ Главного оператора и смежных субъектов рынка к базе данных и непосредственно к приборам учета, используя унифицированный протокол передачи данных. Ведь при использовании общей информационной сети предприятия для построения АСКУЭ возможно проникновение извне к коммерческим данным этого предприятия. Возможно необходимо обеспечить доступ только к базе данных главного или территориального сервера АСКУЭ субъекта.

Сейчас не только железные дороги, но и другие крупные энергоемкие предприятия, работают над созданием АСКУЭ. Причем подходы к этому вопросу различные.

Мы считаем, что одним из основных мероприятий относительно упорядочивания всех процессов внедрения, начиная от технического задания до ввода в эксплуатацию и самой эксплуатации, а также модернизации и усовершенствования АСКУЭ всех субъектов и объектов электроэнергетики Украины независимо от форм собственности, есть создание на Украине единого комплекта нормативных документов по созданию АСКУЭ и доведение его до субъектов хозяйствования. Этот комплект норма-

тивных документов должен установить единые общие принципы и подходы построения, нормы и правила, требования к АСКУЭ в целом и ее составным частям, программному обеспечению, метрологической аттестации и порядка ее проведения, взаимодействию с АСКУЭ других субъектов и объектов, а также взаимодействие с АСКУЭ Главного оператора.

Необходимо четко и однозначно прописать порядок, формы и объемы предоставляемой коммерческой информации, требования к подтверждению ее качества и т. д. Без всего этого невозможно создание надежного и работоспособного механизма АСКУЭ субъектов электроэнергетики Украины, на который должен опираться Главный оператор ОРЭ для составления балансов производимой, передаваемой и потребляемой электроэнергии и Распорядитель системы расчетов ОРЭ для выполнения функций, связанных с определением цены и проведением расчетов за электроэнергию.

На сегодня нормативными документами ОРЭ, Правилами пользования электрической энергией на Украине выдвигаются жесткие требования к наличию обязательного почасового учета и АСКУЭ (при двух и более точках учета на площадку измерения с установленной мощностью 150 кВА и более и среднемесячном потреблении 50 тыс. кВт ч и более) при закупке электроэнергии на ОРЕ. Исходя из этого, внедрение АСКУЭ многими электроснабжающими компаниями и предприятиями проводится активно. И если единый комплект нормативных документов по АСКУЭ не будет создан в ближайшее время, мы будем иметь сложности с функционированием данных систем в едином информационном механизме АСКУЭ Главного оператора ОРЭ.

Второй, не менее важный вопрос, – железные дороги и другие предприятия, вкладывая большие средства в модернизацию коммерческого учета, внедрение АСКУЭ, не могут получить отдачу от реализации этих проектов.

Несовершенство нормативной базы электроэнергетики Украины привело к тому, что такой субъект рынка электроэнергии как железная дорога, в одном лице крупный потребитель, передающая организация и поставщик, реально имел возможность покупать электроэнергию только от областной электроснабжающей организации по розничному тарифу. НКРЕ, учитывая то, что в целом железная дорога занимается перевозками, а также передачей и поставкой электроэнергии, усматривает возможность перекрестного субсидирования и не утверждает вот уже в течение трех лет тарифы на передачу и поставку локальными сетями ж. д.

Тарифы, утвержденные ранее, в 1997–1999 гг., не отражают на сегодня реальных затрат и являются убыточными. Являясь членами ОРЕ и имея договоры с ГП «Энергорынок», железные дороги не могут полноценно работать по лицензиям по передаче электроэнергии и поставке ее по регулируемому тарифу.

С принятием постановления НКРЕ от 26.01.2004 г. № 63 «Об утверждении Временного порядка определения почасовых объемов потребления электрической энергии потребителям, которые получают электроэнергию от поставщиков электрической энергии по нерегулируемому тарифу» (далее Временный порядок), у железных дорог появилась возможность поставки электроэнергии по нерегулируемому тарифу по отдельным областям. Эти регионы оборудованы АСКУЭ. Формирование графика потребления производится на 85...95 % объемов при помощи АСКУЭ, а на остальной объем – в соответствии с Временным порядком.

В 2005 г. по нерегулируемому тарифу производилась закупка электроэнергии через независимых поставщиков на территории 15 областных энэгоснабжающих компаний. Всего закуплено 1 293,6 млн кВт·ч или 19,2 % от общих потребностей. В связи с этим эффективность закупки электроэнергии железными дорогами по отношению к 2004 г. поднялась.

Снижение затрат на электроэнергию составило по железным дорогам 0,2...2,4 %. Однако это не сравнимо с эффективностью прямой закупки электроэнергии с ОРЕ и поставки ее по регулируемому тарифу. Опыт Юго-Западной железной дороги, которая работает на оптовом рынке как поставщик электроэнергии по регулируемому тарифу с апреля 2002 г., доказывает преимущества лицензионной деятельности. Закупая электроэнергию на ОРЕ и поставляя ее железнодорожным и посторонним потребителям на территории своей лицензионной деятельности, дорога имеет снижение затрат на электроэнергию в 2005 г. в среднем 7,3 %.

Есть здесь и проблемный вопрос. При поставке электроэнергии независимым поставщиком (ПНТ), основными документами должны быть два договора: договор ПНТ с ГП «Энергорынок» и договор ПНТ с потребителем. При наличии этих договоров ПНТ не должен отказывать в подписании договора на транзит при выполнении требований нормативных документов по учету электроэнергии, в противном случае не будет никакой конкуренции на рынке. Ведь это не конкуренция, когда один поставщик находится в зависимости от другого.

Поступила в редколлегию 25.04.2006.