

Управление тарифами и нагрузкой: французский опыт

Редакция газеты не раз обращалась к вопросам формирования тарифов на тепло и электроэнергию в России. А как это происходит в других странах?



МЫ ПРЕДЛАГАЕМ вниманию читателей статью Б. Лескера и Ж.-Б. Колланда (B. Lescoeur, J.-B. Galland. Tariffs and load management: the french experience// IEEE Transactions on Power Systems. – Vol. PWR-2. – No. 2. – May 1987. – P. 458-464), в которой освещается опыт управления тарифами и нагрузкой во Франции. Статью комментирует специалист в области снижения энергоёмкости российской энергетики, аналитик теплоэнергетики А.Б. Богданов.

А.Б. Богданов: Более пяти лет назад, 23 ноября 2009 года, был принят закон 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности российской экономики». Да, определенная работа, конечно, проведена: запретили лампочки накаливания, но, правда, потом этот запрет сняли. Да, заставили делать энергетические аудиты и энергетические паспорта, но они как были формальной бумагой, так и остались, только уже зарегистрированные в Москве, которая строго следит за расходом дизельного топлива, к примеру, в любом РЭС электрических сетей Магаданской области. Да, законодательно заставили устанавливать приборы учета, и это правильно, но приборы учета только регистрируют ужас и бардак с энергосбережением,

однако непосредственно не снижают потери. Да, выпустили специальный приказ Министерства регионального развития № 262 от 28 мая 2010 года «Нормативы удельной отопительной характеристики на отопление и вентиляцию малоэтажных жилых домов массового промышленного изготовления на 2007, 2011, 2016 и 2020 годы», но уже через пять месяцев таким же приказом Минрегионразвития от 29 октября 2010 года № 476 этот приказ № 262 втихаря отменили, как, впрочем, ликвидировали и само министерство.

Идет игра в энергосбережение: «верхи» делают вид, что управляют снижением энергоёмкости ВВП России, а «низы» – что старательно исполняют все указания (и успешно в этом отчитываются). Только под волевым давлением высокой власти и благодаря работникам прокуратуры сельские да городские поселения бросились выполнять «Схемы теплоснабжения поселений», пусть формальные, пусть необеспеченные ресурсом, но в отчете можно указать, что работа идет. Но как не было выгодно внедрять эффективные тепловые насосы, аккумуляторы тепла в грунте и другие топливосберегающие технологии, так и осталось. Мало того, в России стали

невыгодны даже ТЭЦ, хотя они являются не просто равно экономичными в сравнении с конденсационными ГРЭС (с учетом транспорта электроэнергии), а даже дают двух-трехкратную экономию топлива для потребителей отработавшего тепла паровых турбин ТЭЦ.

Удивительное дело: сообщество регуляторов, находясь под обаянием монополии федеральной электроэнергетики, КЭС-холдинга, Минэнерго и т.д., в течение двух лет продавало через правительство долгосрочное решение о нормативе, названном методом «альтернативной котельной», согласно которому тепло от ТЭЦ будет в плане расхода топлива приниматься равным показателям самой лучшей котельной. На первый взгляд обывателя, это же здорово: иметь якобы «самые лучшие показатели»! Но почему-то энергетики Дании в течение уже тридцати лет продают тепло от ТЭЦ с расходом в три-четыре раза ниже, чем от самой лучшей «альтернативной котельной» России.

В чем же дело? Почему у нас в России невыгодно топливосбережение? Ответ заключен в сформировавшейся за шестьдесят-семьдесят лет системе глубочайшего скрытого перекрестного субсидирования федеральной

электроэнергии за счет муниципальных потребителей тепловой энергии. Ответ – в монополизированной тарифной политике сообщества российских регуляторов (Министерства экономического развития, Федеральной антимонопольной службы, Федеральной службы по тарифам, Региональных энергетических комиссий (РЭК)), не отвечающих технологии производства и распределения комбинированной тепловой и электрической энергии на ТЭЦ. В то время как нижеприведенная статья аж 1987 года говорит о необходимости перехода на маргинальные тарифы! Удивительно, но эта важная статья цитируется на английском, японском, арабском, финском и других языках, а на русском – нет, и, соответственно, сообществом регуляторов энергетики не применяется! Неактуально!

Постоянное саморегулирование спроса и предложения электроэнергии может быть достигнуто двумя путями: 1) строительством дополнительных источников; 2) внедрением тарифов, графиков управления нагрузкой и коммерческой политикой. Изменения в области спроса подразумевают изменения в системе предложения с точки зрения как установленной мощности, так и рабочих условий системы.

Французская энергокомпания EDF всегда придерживалась мнения, что суть проблемы состоит в контроле всей системы с целью достижения всеобъемлющего оптимума для общества в целом и в формировании наиболее подходящих тарифов и графиков нагрузочного менеджмента как для поставщика, так и для потребителей.

Чтобы обеспечивать максимальный оптимум развития общества, коммунальное предприятие-монополист должно придерживаться трех принципов ценообразования: 1 – удовлетворение спроса; 2 – сведение к минимуму производственных затрат; 3 – продажа по маргинальной – предельно высокой и предельно низкой цене. Последний принцип состоит в оповещении потребителя о стоимости, вызванной изменениями в его системе потребления электроэнергии, через тариф.

А.Б. Богданов: именно третий принцип ценообразования (из четырех принципов, применяемых для регулирования) для естественного монополиста

коммунальных услуг – ценообразование на основе маргинальных издержек с соотношением предельно высоких к предельно низким ценам как 20:1, является абсолютно недоступным в течение 64 лет как для советских, так и для российских политизированных и монополизированных регуляторов энергетики.

Оптимальная сложность маржинального тарифа приведет к уравниванию более высоких затрат на измерение и внедрение, обеспечивая преимущество для общества в целом. Это будет достигнуто изменением характера потребления, которое достигается более точными и эффективными показателями тарифов.

А. Б.: отличная фраза! Именно оптимальная сложность маргинальных тарифов, в отличие от «котловых» тарифов, применяемых сообществом российских регуляторов, обеспечивает коллективный оптимум общества. Это и есть самое важное, определяющее основной смысл внедрения маргинальных, оптимально сложных, тарифов. Именно этот методологический подход является недоступным для применения системой сообщества российских политических регуляторов, прежде всего Минэкономразвития, ФАС, ФСТ, РЭК, не несущих реальной, количественно измеряемой ответственности перед государством и обществом за снижение энергоёмкости российской теплоэнергетики.

Производитель электроэнергии должен последовательно и постоянно изучать энергетические потребности основных потребителей. На основании конкретной стоимости энергии для общества маргинальный тариф, наиболее точно отражающий реальную стоимость энергетического продукта, является самым эффективным.

Для определения политики сбыта и ценообразования EDF выбрала метод регулирования, основанный на анализе маргинальных издержек при производстве и потреблении энергии. Этот способ позволяет учесть долгосрочную ценовую эластичность спроса на электричество. Например, когда во Франции выяснилось, что производство горячей воды с помощью электрического аккумулятора обогривателя было

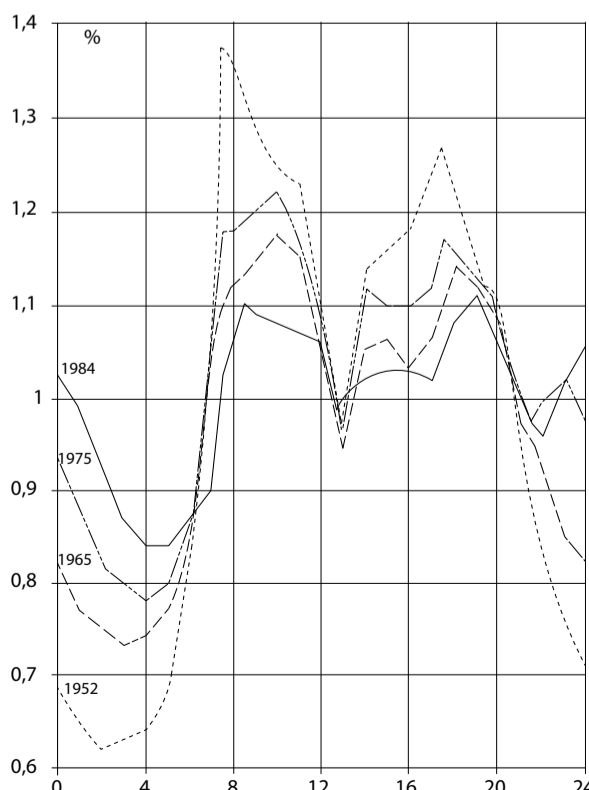


Рис. 1. Изменение суточной нагрузки

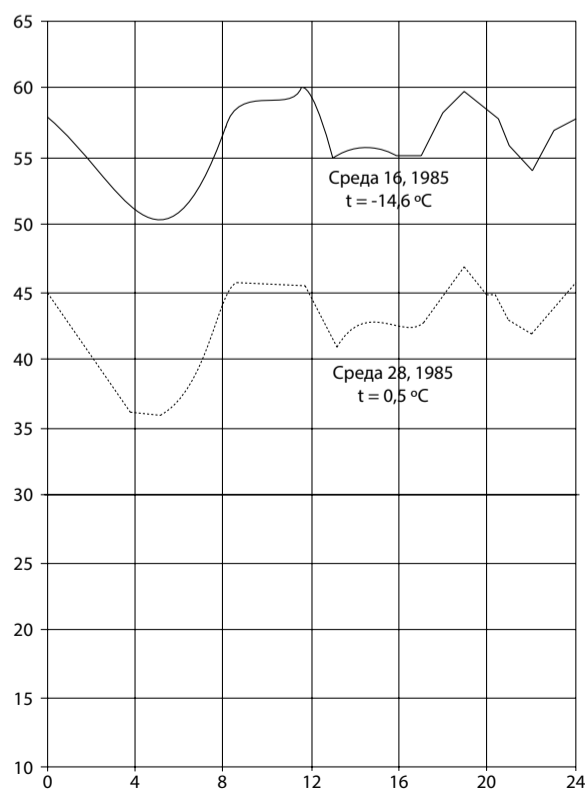


Рис.2. Изменение нагрузки в зависимости от температуры наружного воздуха

Начало на стр. 7

Управление тарифами и нагрузкой: французский опыт

выгоднее, чем использование альтернативных вариантов, EDF разработала оптимальный двухставочный тариф для населения на выбор, в зависимости от времени дня:

а) обычные часы энергопотребления;

б) часы с минимально низкой нагрузкой. С 1965 года этим тарифом пользуются более семи миллионов потребителей.

EDF использует двухставочный тариф для каждого потребителя коммунальных услуг в течение двадцати последних лет.

А. Б.: с 60-х годов прошлого века – вот уже более пятидесяти лет! – именно система двухставочных и многоставочных тарифов, в отличие от одноставочных тарифов российской энергетики, и есть самая главная движущая сила в создании эффективной топливосберегающей политики западных европейских стран. Мы же только начинаем робко подходить к решению этой задачи для массового потребителя. А в тепловой энергетике даже и не ставится задача о применении системы многоставочных тарифов.

Для ограничения затрат на исследование, внедрение и регулирование с применением маргинальных тарифов EDF была вынуждена широко предлагать альтернативные простые тарифы вместо одного более сложного. Они предназначены для того, чтобы каждый потребитель выбрал именно тот вариант, который наилучшим образом отвечает стоимости его потребления. EDF считает применение метода альтернативной тарификации наиболее эффективным подходом к идентификации и децентрализации анализа затрат и прибыли при сложной системе измерения и регулирования.

За последние десятилетия характеристики управления спроса на электроэнергию во Франции значительно изменились. Кривая дневной нагрузки на системном уровне значительно выровнялась, особенно под влиянием тарифной политики и развития использования электроэнергии (непосредственное обогревание площадей и накопление энергии с горячим водоснабжением), получаемой от этого. Коэффициент неравномерности дневной нагрузки, приходящейся на день с максимальным потреблением, сейчас составляет 90 процентов по сравнению с 85 процентами десять лет тому назад. На рис.1 показано изменение, произо-

шедшее в профиле кривой суточной нагрузки.

В противоположность этому, изменения в графиках нагрузок работы и в увеличении доли электроотопления по сезонам потребление энергии в зимнее время почти вдвое превышает соответствующие показатели в летний период. Чувствительность энергопотребления по случайным показателям, особенно по температуре наружного воздуха, оказывает большее влияние на форму кривой, чем влияние дневной нагрузки. Спрос в часы с низкой нагрузкой (в ночное время) и в холодный зимний день сейчас намного больше, чем в часы максимальной пиковой нагрузки в теплый зимний день (см. рис. 2).

В прошлые годы время максимально высокого спроса концентрированно формировалось в нескольких часах в день, но в течение большого числа дней. Теперь они сосредоточены на многих часах одного и того же дня и только иногда сохраняются в течение нескольких зимних дней в непредсказуемые сроки.

Что же касается предложения, за последние десятилетия сформировались совершенно неоспоримые экономические преимущества использования электроэнергии, получаемой от атомных станций, которые частично или полностью покрывают спрос базовой нагрузки. Число часов использования максимальной мощности традиционных источников энергии, работающих при замене ядерного топлива на атомных станциях, обеспечивающих безубыточность источников энергии, работающих на угле, составляет не менее 3000 часов в году. Другой модификацией является относительное сокращение доли гидро-

Таблица 1

Вид топлива	1985		1990	
	ГВт	ТВт-ч	ГВт	ТВт-ч
Топливная нефть	15	13	13	11
Уголь	15	79	12	16
Гидроэнергетика	21	64	24	71
Атомная энергетика	37	213	57	302
Итого	84	329	106	400

электростанций, имеющихся в сети EDF, включая и гидроаккумулирующие электростанции. Это соответствует регулированию кривой дневной нагрузки так, что использование энергии для теплоснабжения происходит почти

постоянно в течение 15-18 часов даже в самые напряженные дни, но не обеспечивает теплоснабжения при переходе от теплого сезона к холодному. Необходимы специальные максимальные пиковые источники теплоснабжения, работающие на нефтяном топливе, которые работают очень непродолжительное число часов в году. В табл. 1 перечислены варианты совмещения работы различных установок системы энергообеспечения во Франции.

Главным последствием этих модификаций является существенная разница в предельном уровне затрат на издержки между периодами с низкой нагрузкой, когда затраты на издержки равны стоимости топлива на АЭС (когда только этих станций достаточно для удовлетворения потребностей), и периодами, когда удовлетворение дополнительного спроса требует разработки нового оборудования. Маргинальная стоимость между предельно высокой стоимостью энергии и предельно низкой стоимостью энергии, таким образом, может изменяться в отношении 20:1 между двумя крайними положениями.

А. Б.: именно огромная разница в тарифах (8:1 и даже до 20:1) и является движущей силой для внедрения топливосберегающих, инвестиционно привлекательных технологий! Существующая до настоящего времени политика ценообразования на основе усредненных издержек по так называемому «котловому методу» и, тем более, по навязанному Минэнерго РФ монополистами «методу альтернативной котельной» является первопричиной глубочайшего скрытого перекрестного субсидирования электроэнергии топливом за счет потребителей сбросного тепла от турбин ТЭЦ.

Благодаря изменениям в структуре мирового энергетического рынка электричеству приходится играть все более важную роль на энергетическом рынке. Оно быстро вытесняет другие, более дорогостоящие источники энергии во всех секторах.

Прежний тариф, разработанный в 1957 году, был применен по отношению к 150000 потребителей EDF, связанных со средним, высоким и очень высоким напряжением. Было отобрано пять периодов с различными ценами:

- три периода в день зимой (октябрь – март);
- два периода летом.

Воздействие этого тарифа (по времени в день) часто описывалось в литературе. Восемь категорий кривых

нагрузки всех потребителей высокого напряжения (ВН) в 1983 году обнаруживают два типа реакций потребителей энергии на тарифный сигнал: некоторые потребители снижают свой спрос на два часа дважды в день в течение

пикового периода. Многочисленные отрасли промышленности отвечают на этот сигнал. Самые типичные – это цементные заводы с уменьшением на ~170 мВт (-40%) и сталелитейное производство с уменьшением ~120 мВт, путем пересмотра производственного графика и расширения мощности. Другие потребители пользуются самым низким уровнем цены во время часов с низкой нагрузкой для того, чтобы увеличить свой спрос за этот период (с 10 часов вечера до 6 часов утра). Такая реакция встречается главным образом в отраслях промышленности, использующих комбинированное производство (электроэнергии и тепла) или свое собственное производство, за исключением часов с низкой нагрузкой.

Следует помнить, что это воздействие объясняется не только дифференциацией времени применения и влияния на стоимость энергии, но и дифференциацией издержек на спрос за те же самые периоды.

А. Б.: это и есть четвертый принцип регулирования топливосберегающей экономики – «принцип неразрывности» производства и потребления, который, как и третий (маргинальные тарифообразования), недоступен для применения у разобщенных российских регуляторов. Дополнительный прирост электрической и особенно тепловой мощности и энергии зимой в часы минимально низких температур (от -15 до -25° С) должен быть как минимум в восемь-десять раз выше средней летней мощности и энергии! Именно с применением третьего и четвертого принципов тарифообразования мгновенно откроется ниша для топливосберегающих технологий: ТЭЦ, тепловых насосов, аккумуляторов тепла в грунте и т.д.

Для этих потребителей целью пересмотра тарифа было приспособление цен к изменению маргинальной стоимости, а также необходимость отразить нарастающую сезонность этой стоимости. Летом цены намного ниже, а зимний период включает пять меся-

Таблица 3.

Число индивидуальных пользователей	25 миллионов
Общее количество часов под нагрузкой	7 миллионов
• с переключателем времени	3 миллиона 700 тысяч
• с пульсирующим контрольным реле	3 миллиона 300 тысяч

цев. Помимо этого, для пятисот крупнейших потребителей (предписанный спрос выше ~10 мВт) тарифный сигнал разработан более подробно и теперь предлагает различные периоды по стоимости, распределенные по четырем сезонам и согласно времени суток. В 1985 году этот пересмотр был завершен, и реакция потребителей по сезонному потреблению уже ощущается: предписанный спрос крупнейших трехсот потребителей в нормальные часы летом на ~1500 мВт выше предписанного спроса в обычные зимние часы, что в целом соответствует ~8000 мВт.

Потребители реагируют спланированной эксплуатацией зимой или же использованием производственных мощностей больше летом, чем зимой (при производстве сплавов железа, хлора или электролиза цинка). Но глав-

ное воздействие новой сезонной дифференциации цен в том, чтобы способствовать замене электроэнергии, получаемой от ископаемого топлива в генерации, на энергию от использования биоэнергетических систем. То, что электроэнергия летом дешевле, чем нефтяное топливо или газ даже в производстве пара с использованием электробойлера, отражено в табл. 2, показывающей увеличение продажи электроэнергии от биоэнергетических устройств летом.

После выбора уровня напряжения предписанного спроса потребитель придерживается контракта, который определяется схемой его присоединения. Этот простейший вид местного контрольного прибора сейчас очень популярен во Франции, где общее количество индивидуальных пользователей составляет 25 миллионов, из них с приборами контроля – 24 миллиона.

Универсальный тариф также предлагает тариф по времени использования с двумя периодами на выбор: часы потребления с базовой нагрузкой и часы потребления с минимально низкой

Таблица 2. Продажа электроэнергии, полученной биоэнергетическими устройствами в промышленном секторе

1984 год	4,5 ТВт-ч год
1985 год	5,0 ТВт-ч год

нагрузкой. Выбор осуществляется с помощью счетчика с двумя шкалами.

Этот факультативный тариф по времени дня, выбранный сегодня семью миллионами потребителей, способствовал росту применения аккумулирующих водоподогревателей горячего водоснабжения. Это соответствует сейчас ~12000 мВт и способствует применению электроэнергии целый день, как, например, непосредственный электрообогрев, который во Франции является экономичным решением по замене электричеством более дорогих (импортируемых) видов топлива.

Успехом этого факультативного тарифа объясняется заметное уве-

личение коэффициента дневной нагрузки на кривой общей нагрузки для Франции (сегодня приблизительно 90 процентов).

Для внедрения тарифа по времени дня были использованы два различных технических приема:

- переключатели времени;
 - пульсирующие контрольные реле.
- Эти устройства изменяют шкалу счетчика и могут быть использованы потребителем для контроля над его нагрузкой. В табл. 3 указано пропорциональное использование этих двух приборов.

А. Б.: у нас в России нет даже постановки задачи на применение пульсирующей системы контроля управления спросом даже для крупных предприятий, не говоря о потребителях низкого напряжения!

Новый тариф был разработан для потребителей, чей предписанный спрос превышает 36 кВа. Этот новый «желтый тариф» предлагает четыре стоимостных периода: зима и лето, часы с нормальной и низкой нагрузкой. Для мелких потребителей цены были отрегулированы для новых условий маржинальной стоимости, а определение часов с низкой нагрузкой стало более гибким. Существуют восемь часов с низкой нагрузкой в день для потребителей низкого напряжения, но расписание может варьироваться от потребителя к потребителю и не обязательно должно быть непрерывным. Например, может быть два часа в середине дня и шесть часов ночью.

Таблица 4

	LV пользователи	HV пользователи
Количество пользователей	24 000	72
Влияние спроса на системный пик	80 МВт	800 МВт
Процент общего системного пика	1,5%	1,5

Выбор часов с низкой нагрузкой является хорошим примером использования тарифа в зависимости от времени дня как эффективного механизма управления нагрузкой. А создание «выбора отвода в пиковые дни» иллюстрирует возможное развитие этого подхода.

Этот новый вариант тарифа был введен для того, чтобы отразить увеличение времени пика. Пиковый период теперь охватывает большее количество часов в день, распределенное на меньшее количество дней в году. Однако точные даты этих пиковых дней непредсказуемы.

Вариант ограничения (отключения) в пиковые дни, предлагаемый как малым, так и крупным потребителям, включает в себя гибкий период пика, состоящий из двадцати двух восемнадцатичасовых дней, которые EDF выбирает в реальном времени. Это позволяет выбирать периоды, в которые с большой вероятностью нагрузка будет таковой, что специальные пиковые производственные агрегаты должны быть установлены и подготовлены. Цены на энергию при этом варьируются гораздо шире, чем при стандартных тарифах. Для тарифов на низкое напряжение стоимость энергии может варьироваться от обычного периода до периода пикового дня в отношении 10:1.

А. Б.: наши советские, а затем и российские регуляторы допускают различие не более 1,5-2:1, а об 10:1 и тем более 20:1 нет даже и речи! Монополистам якобы «дешевой» электроэнергетики, выбирающим тарифообразование на основе маржинальных издержек, это абсолютно невыгодно. Снижение энергоемкости валового регионального продукта путем прекращения субсидирования электроэнергетики и одновременного снижения в три-четыре раза затрат топлива на сбросное тепло турбин ТЭЦ сообществу регуляторов энергетики абсолютно недоступно!

Для зеленого тарифа, применяемого к большим поставкам, различия в ценах еще больше. Тарифы ограничения (отключения) пикового дня в особенности подходят для отражения стоимости подачи электроэнергии для био-

энергетических систем и представляют потребителю достаточно информации, чтобы его оборудование работало более экономично.

А. Б.: о применении компрессионных и абсорбционных тепловых насосов, низкотемпературных систем отопления, аккумуляторов тепловой энергии в грунте в жилищном и коммунальном комплексе в российской энергетике даже не мечтают! У генерирующих предприятий нет никакой мотивации для применения инвестиционно привлекательных топливосберегающих технологий.

Еще одним средством отреагировать на этот тарифный сигнал является применение собственного производства электроэнергии. В 1985 году,

спустя четыре года после проведения различных опытов, эти возможности выбора тарифов предлагаются всем категориям потребителей. Воздействие этих возможностей выбора в начале 1985 года указывается в табл. 4. Приведенные в ней результаты обнадеживают, учитывая короткий срок применения: менее одного года – для потребителей низкого напряжения и два года – для потребителей среднего и высокого напряжения.

В периоды с низкой нагрузкой электроэнергия вырабатывается по особой низкой цене, особенно когда мощности АЭС используются лишь частично. Однако строгое определение тарифных периодов не представляет это явление достаточно точно, поскольку цены являются математическим расчетом ожидания затрат, что носит, главным образом, случайный характер, особенно по отношению к наличию оборудования или к уровню спроса.

Рассмотрим стандартный тариф и модулируемый вариант на выбор потребителей, мощность которых превышает 10 мВт и указывает, что при последнем выборе цены более дифференцированы и ближе к изменению маржинальных стоимостей, согласно состоянию погоды. Этот модулируемый тариф можно рассматривать как значительный шаг к эффективному осуществлению ценообразования при условии немедленной уплаты наличными, но преимущество состоит в том, что потребитель осознает специфическую длительность периода стоимости, даже если даты и случайны. Этот тариф очень эффективен для биоэнергетических

Таблица 5

Производство энергии биоэнергетическими системами летом (стандартный тариф)	2,3 ТВ-ч
Модулируемые биоэнергетические системы (экспериментальные данные)	2,7 ТВ-ч
Суммарное производство	5,0 ТВ-ч

систем. После года апробации результаты ясно показывают, что этот модулируемый вариант на выбор потребителя действительно улучшает тарифную систему. Как и выбор ограничения (отключения) пикового дня, модулируемый вариант является хорошей иллю-

страцией последовательности системы тарифов маржинальной стоимости и ее согласованности с политикой управления нагрузкой.

Некоторые специалисты предлагают сопоставить технические приемы управления нагрузкой с тарифными системами маржинальной стоимости, чтобы выяснить, какая же система является наиболее экономически эффективной. Фактически, как было показано на примере варианта ограничения (отключения) пикового дня, это сопоставление неправомерно, поскольку есть возможность определить тарифы, которые могут продемонстрировать маржинальную стоимость отдельных видов поставок, каковые эти технические приемы смогут предложить потребителям.

Это правильное указание цен очень важно, поскольку это является фактором, делающим поправку на сопоставление между средствами контроля на уровне предложения и средствами контроля на уровне спроса, или, иначе говоря, на децентрализацию наиболее благоприятных условий, чего совершенно бессмысленно добиваться любым другим способом.

А. Б.: Приведенный опыт регулирования энергетики Франции является отличным примером обеспечения коллективного оптимума, снижения энергоемкости валового регионального продукта путем отказа от котлового метода и применения тарифообразования на основе маржинальных издержек. Необходимо отметить, что и в энергетике США после длительных дебатов было принято методологическое решение об отказе от «усредненных» тарифов с переходом на маржинальные тарифы!

Однако наше родное сообщество разобщенных российских регуляторов под давлением монополий потребителей дешевой электроэнергии, политических выборов технологий как огня боятся применения маржинальных рыночных тарифов и принципа неразрывности производства и потребления! Зачем? Ведь тогда придется принимать решения и нести ответственность за их реализацию. На данном этапе сообщество разобщенных регуляторов устраивает скрытое перекрестное субсидирование, устраивает метод «альтернативной котельной», где произносятся вроде бы правильные слова, провозглашаются красивые лозунги, но нет конкретной ответственности за конкретные количественные показатели энергоемкости российской энергетике!

Обратите внимание, что мы привели статью, написанную французскими специалистами в далеком 1987 году.

А российская энергетика в 2014 году продолжает работать в условиях прошлого века. Хотелось бы понять, до каких пор будет сохраняться это положение?

Венедикт СТРУГАЧЕВ

«Школа теплотехника»: теория и практика для специалистов

В Институте комплексного развития и обучения «КРОНА» в Санкт-Петербурге в октябре состоялась «Школа теплотехника».

УЧАСТНИКИ ПРОЕКТА смогли не только послушать актуальные лекции эксперта Вадима Старкова, но и посетить крупнейшие инженеринговые центры Петербурга. На практических занятиях в инженеринговых центрах слушатели смогли узнать о новинках в теплоэнергетическом секторе и о новом оборудовании для тепловых хозяйств промышленных предприятий. Участники отметили полезность полученных знаний для своей профессиональной деятельности.

«Школа теплотехники» ежегодно привлекает в институт «КРОНА» руководителей и специалистов предприятий теплоэнергетики со всей России. Эта площадка по-своему уникальна. Здесь слушатели получают комплексный образовательный продукт, включающий в себя теоретические основы, новинки технических решений, их практическое воплощение и перспективы развития технологий. Все это дополняется возможностью обменяться опытом, знаниями, наблюдениями, выводами с другими слушателями.

Программа была составлена по принципу «30-70», который оправдал себя в многочисленных образовательных проектах института «КРОНА». В соответствии с этим принципом 30 процентов программы составляют фундаментальные актуализированные знания, а остальное – это практические занятия на площадках с современным оборудованием. К программе были привлечены лучшие эксперты-практики, обладающие богатым опытом реализации проектов в промышленности. Безусловно, это создает более продуктивные условия для работы всех участников, ведь производственникам важны конкретные знания (инструменты, алгоритмы, методы и подходы), которые можно будет применять при решении тех или иных производственных задач.

Живая и активная работа слушателей на занятиях в «Школе теплотехники», основанная на богатом практическом опыте, и высокая квалификация привлекаемых преподавателей позволяют создать творческую атмосферу обмена мнениями и продуктивного восприятия знаний. На занятиях

рассматриваются примеры решения проблемных вопросов теплоэнергетики. Освещаются вопросы экономики предприятий, перспективных направлений развития отрасли. Создаются условия практического ознакомления с реализованными проектами в области теплоэнергетики, новыми технологиями, оборудованием. Так, на октябрьской «Школе» были подняты темы теплоснабжения, тепловых сетей, кондиционирования, вентиляции и холодильных установок, энергоаудита, энергосбережения и пароконденсатных систем.

Среди компаний-участников были представлены такие предприятия, как ООО «Стора Энсо Пакаджинг ББ», ОАО «БФ «Коммунар», ОАО «Кондопога» и Санкт-Петербургская бумажная фабрика Гознака. Мероприятие вызвало большой резонанс среди всех участников. Отзывы были исключительно положительными. Вот один из них: «Отличная организация, очень много полезного материала. Главное, что все будет применено в производстве» (Михаил Тимошкин, главный механик «Стора Энсо»).

На торжественной церемонии вручения документов об окончании «Школы теплотехника» организаторы поинтересовались у участников, какие дополнительные темы уместно включить в программу следующего семинара. Все пожелания и советы производителей обязательно будут учтены.

Ждем вас на школе «Энергосбережение на промышленных предприятиях» 2-6 марта 2015 года и на конференции «Повышение эффективности энергетических хозяйств предприятий» 4-5 марта 2015 года.

Евгений ОШИН,
начальник отдела отраслевых связей Института комплексного развития и обучения «КРОНА»
Вадим СТАРКОВ,
старший преподаватель инженерно-строительного факультета Санкт-Петербургского политехнического университета

Институт «КРОНА»
(812) 746-54-55, 786-53-09
krona@gturp.spb.ru