

# ПРИЧИНЫ РОСТА ЭНЕРГОЕМКОСТИ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ ПОСЛЕ ПРИНЯТИЯ ЗАКОНА ОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ

**Окончание. Начало в №11, 12 2012 г.**

С принятием Указа Президента РФ №889 от 4 июня 2008 г. о снижении к 2020 г. энергоемкости валового внутреннего продукта Российской Федерации не менее чем на 40% по сравнению с 2007 г., в стране началась ширококомасштабная и планомерная работа в этом направлении.

Анализ экономической эффективности и энергоемкости энергии необходимо осуществлять с оценки потребностей потребителя! Для ТЭЦ, именно потребитель тепла определяет все его благополучие и благосостояние. Производство комбинированной электроэнергии — это побочный второстепенный продукт, который всегда будет востребован на рынке. Но этот второстепенный продукт не должен быть дешевле 95–98% самой эффективной конденсационной энергии ГРЭС с одинаковыми параметрами пара и на том же виде топлива. Игнорирование де-юре своим молчанием именно этого принципа ЧНЭР энергетики де-факто субсидирует производство дешевой электрической энергии за счет удорожания тепловой энергии. Именно потребителям тепла должны быть отданы все выгоды от комбинированного производства электрической и тепловой энергии.

В понятиях рыночной экономики производство шнурков являются взаимно дополняемым — комплиментарным товаром к ботинкам. Чем больше будет спрос на ботинки, тем больше будет спрос на шнурки. Все неразрывно и взаимно увязано!

Точно так же и в энергетике крупного города. Электроэнергия, производимая на ТЭЦ, — это 100% комплиментарный товар, дополняющий производство тепла. Чем больше на рынке тепловой энергии требуется тепла от турбин ТЭЦ с температурой до 115 °С, тем больше будет произведено

комплиментарной электроэнергии с коэффициентом полезного использования топлива (КПИТ), равным 80–86%, и автоматически тем меньше будет производиться раздельной конденсационной электроэнергии с КПИТ = 32–36%!

Но стимулировать выгодным тарифом надо не всех потребителей электроэнергии — с них толку нет, они ничего не поймут и даже спасибо не скажут, а стимулировать 3–4-кратным снижением тарифа на тепло надо только тех потребителей, которые используют отработанное, сбросное тепло от отборов турбин!

Конкурентная способность и благосостояние ТЭЦ определяются тем, насколько качественно и полно будут удовлетворены потребители тепловой энергии — именно тепловой, а не электроэнергии. В приведенной таблице это хорошо видно.

Главной причиной снижения энергоемкости работы ТЭЦ является значительная тепловая недозагруженность ТЭЦ. Так, при нормативном числе часов использования максимума отопительной нагрузки для города Новосибирска 3 726 час. фактически использование установленной тепловой мощности ТЭЦ составляет всего 1 670–2 400 час./год (46–65%).

Именно нехватка теплового потребления (до 3 826 Гкал/ч.) автоматически приводит к снижению удельной выработки электроэнергии. Так, при достижимом нормативе на паровых турбинах 0,4–0,65 мВт/Гкал фактическая величина удельной выработки с учетом резерва составляет всего 0,1–0,33 мВт/Гкал. Это и есть самый главный и самый убедительный показатель эффективности комбинированного производства и комплиментарного потребления энергии от ТЭЦ, это главный показатель регулирования энергетики!

На первый взгляд кажется, что уровень КПИТ ТЭЦ-4 (70,52%) является самым вы-

соким и самым эффективным. Однако для анализа эффективности комбинированного производства одного этого показателя недостаточно. Хотя КПИТ топлива является одним из необходимых показателей, характеризующим экономичность производства энергии, но это недостаточное условие. Экономичность производства энергии требуется оценивать как по необходимому условию КПИТ (%), так и по достаточному условию  $W$  (мВт/Гкал ч) — удельной выработке электроэнергии на базе теплового потребления.

## ОТНОСИТЕЛЬНОЕ СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЕМКОСТИ $U$ (О. Е.) РАЗДЕЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ НАД КОМБИНИРОВАННОЙ (КОМПЛИМЕНТАРНОЙ) ЭНЕРГИЕЙ

Только комплексный показатель: относительное снижение энергоемкости раздельной энергии над комбинированной энергией —  $U = W$  раздельное /  $W$  комбинированное (в зависимости по  $W$  и КПИТ) — позволяет четко и однозначно оценивать энергоемкость комбинированного производства энергии на ТЭЦ с различными технологиями.

Действительно достижимые цели по снижению энергоемкости (конкретно для каждой из ТЭЦ г. Новосибирска):

- для ТЭЦ-2 — на 8% (с 1,23 до 1,31);
- для ТЭЦ-3 — на 7% (с 1,31 до 1,38);
- для ТЭЦ-4 — на 16% (с 1,23 до 1,39);
- для ТЭЦ-5 — на 6% (с 1,34 до 1,40);
- для Барабинской ТЭЦ — на 20% (с 1,02 до 1,22).

В целом за счет дальнейшего развития теплофикации г. Новосибирска вместо ухудшения показателя энергоемкости на 4,23% (с 65,45 до 61, 21) действительно возможно улучшение показателя энергоемкости на 10% (с 1,3 до 1,4).

Рост выработки на тепловом потреблении  $W$  однозначно приводит к снижению энергоемкости производства и уровня по-

*Субсидирование энергоемкости производства раздельной тепловой и электрической энергии за счет комбинированной (комплиментарной) энергии на ТЭЦ г. Новосибирска в 2010 г.*

	Электрическая энергия			Тепловая энергия		
	Комбинированная	Раздельная	Субсидирование энергоемкости	Комбинированное тепло	Раздельное тепло	Субсидирование энергоемкости
	т у. т./мВт ч			т у. т./Гкал		
			о. е.			о. е.
ТЭЦ-2	0,1600	0,483	3,021	0,186	0,181	0,9731
ТЭЦ-3	0,1582	0,362	2,288	0,184	0,179	0,9728
ТЭЦ-4	0,1617	0,423	2,616	0,189	0,181	0,9577
ТЭЦ-5	0,1625	0,337	2,076	0,184	0,179	0,9728
Σ ТЭЦ	0,1582	0,353	2,233	0,184	0,179	
Барабинская ТЭЦ	0,1720	0,5872	3,414	0,200	0,190	0,9500

требления энергетической продукции. Так, при неизменном КПИТ ТЭЦ на 76% рост удельной выработки комбинированной электроэнергии —  $\Delta W = 0,2$  мВт/Гкал (с 0,4 до 0,6 мВт/Гкал) — однозначно приведет к снижению энергоёмкости потребляемой энергии:  $\Delta U$  — на 11% (с 1,21 до 1,32). Это очень убедительный показатель, и именно его надо использовать для разработки технически обоснованных и инновационных проектов реконструкции ТЭЦ и тепловых сетей!

### Выводы экономического анализа энергоёмкости производимой тепловой и электрической энергии в Новосибирской области

1. Существующая система отчетности и анализа энергоёмкости б-ти не объективна, т. к. не отражает технологию комбинированного производства энергии.

2. Система основана на обеспечении технологического перекрестного субсидирования в топливо и производство электрической энергии за счет потребителей сбросного тепла от турбин ТЭЦ.

3. Энергоёмкость электрической энергии (соответственно и тариф), производимой на ТЭЦ, не должна быть ниже энергоёмкости электрической энергии, производимой на ГРЭС с такими же параметрами пара.

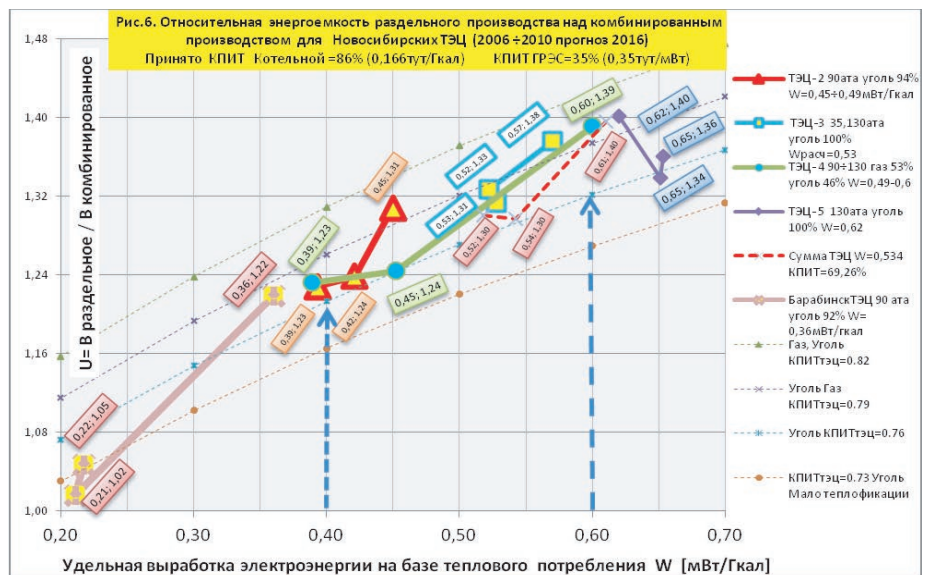
4. Для снижения энергоёмкости энергии ТЭЦ путем исключения скрытого перекрестного технологического субсидирования тарифы на теплофикационную электроэнергию от ТЭЦ должны быть не ниже тарифов ГРЭС (рост в 1,5–2 раза).

5. Стоимость теплофикационной тепловой энергии от ТЭЦ должна быть снижена в 2–3 раза.

Чтобы использовать существующие резервы тепловых мощностей (до 3 200 Гкал/ч.), необходимо не просто инвестировать в строительство новых ТЭЦ и котельных, а с пониманием «реперных точек теплофикации»<sup>1</sup>, прежде всего, выполнить ряд мероприятий:

- провести полномасштабную реконструкцию и заняться развитием магистральных и квартальных тепловых сетей;
- провести полномасштабную реконструкцию и заняться развитием тепловых схем станций;
- обосновать и внедрить сезонные аккумуляторы тепловой энергии,
- обосновать применение абсорбционных и компрессионных тепловых насосов,
- обеспечить последовательную параллельную работу базовых ТЭЦ и пиковых котельных, и т. д.

Все эти мероприятия в результате обеспечат инвестиционную привлекатель-



ность, во-первых, для производства базовой и полубазовой тепловой энергии с максимально полной загрузкой теплофикационных отборов турбин — с температурой до 110 °С и использованием максимума теплофикационных отборов турбин более 4 800 ч./год; а во-вторых, эксплуатацию локальных котельных, работающих в пиковом режиме с температурой до 150 °С и использованием максимума не более 600–800 ч./год.

### ДЕРЕГУЛИРОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИКИ

Очень хорошо о сути перекрестного субсидирования и путях дерегулирования энергетики сказано в исследовании Питера Ван Дорена «Дерегулирование электроэнергетики»<sup>2</sup> (еще в 1998 г.).

«Очень немногие клиенты электроэнергетических компаний в жилищном секторе имеют дело с ценами реального времени на уровне предельных издержек. Вместо этого они платят на уровне средних издержек, которые меняются, самое большее, дважды в год — весной и осенью. Возможно, что на полностью дерегулированном рынке потребители имели бы дело с более низкими не пиковыми ценами и более высокими пиковыми ценами. Это, в свою очередь, могло бы вызвать политическое давление, чтобы защитить жителей от слишком высоких пиковых цен. Штаты, которые поддадутся этому давлению, могут принять законы о предоставлении потребителям в жилищном секторе тарифного плана с ценами на уровне средних издержек.

...Издержки государственных предприятий не слишком отличаются от издержек частных энергокомпаний, но принципы ценообразования различны. Как и следова-

ло ожидать от фирмы, которая управляет с оглядкой на поведение избирателей, у государственных предприятий более низкие цены для жилищного сектора и более высокие цены для промышленных потребителей, чем у компаний, которыми владеют частные инвесторы.

...Возможность изменения политики всегда вызывает оппозицию со стороны тех, кто опасается потерять свои нынешние рыночные привилегии, а также тех, кто считает, что их доля в ожидаемых выгодах будет недостаточной. Электроэнергетика не является исключением из этого правила. Те, кого существующий режим субсидирует, беспокоятся о потере этих субсидий в результате дерегулирования. (В первую очередь пострадают покупатели дешевой электрической энергии, дотируемые регионы, алюминиевые заводы, электросетевой комплекс МРСК, ФСК. — Комментарий Богданова А. Б.). Перекрестное субсидирование имеет место, когда для некоторых потребителей (потребителей сбросного тепла ТЭЦ, — Богданов А. Б.) устанавливаются цены выше уровня предельных издержек с той целью, чтобы для других потребителей можно было установить цены ниже предельных издержек. Перекрестное субсидирование не может быть продолжительным явлением на конкурентных рынках, потому что здесь «обложенный данью» потребитель может найти другого поставщика, который не будет брать с него излишней платы. К счастью, перекрестное субсидирование не может существовать на дерегулированном рынке. Оно искажает ценовые пропорции и плохо работает в качестве уравнительного механизма.

...Ваучеры (талоны), распределяемые среди нуждающихся целевым образом, гораздо лучше служат для решения уравнительных задач при меньшем искажении цен. Субсидирование в форме ваучеров (талонов) более совместимо с рыночной инновационной деятельностью. Например, если услуги традиционной энергетики в сель-

<sup>2</sup> Питер ВанДорен «Дерегулирование электроэнергетики. Начальные сведения». www.libertarium.ru/libertarium/der\_energy05. Оригинал: The Deregulation of the Electricity Industry. A Primer. Cato Policy Analysis<sup>3</sup> 320, 6 октября 1998 г.

<sup>1</sup> Богданов А. Б. «Реперные точки теплофикации» // «ЭнергоРынок», №№ 5, 7, 8, 2009 г. <http://exergy.narod.ru/kotelniz11.pdf> <http://exergy.narod.ru/er2009-07-08.pdf>



ской местности по эффективным ценам окажутся дороги и политическая система отреагирует на это выдачей нуждающимся соответствующих талонов, то они могли купить микротурбины за счет предоставленных субсидий и таким образом сберечь некоторую сумму денег, которую они потратили бы на электроэнергию при использовании традиционного источника.

...Ваучерная система более прозрачна для общественного контроля. Наоборот, перекрестные субсидии уже скрытым образом включены в существующие тарифы, поэтому избиратели ничего о них не знают. Если бы общественность имела более точные сведения, многие перекрестные субсидии были бы отменены. Ежегодные прямые ваучерные субсидии со скользящей шкалой более совместимы с рыночной экономикой, чем перекрестные субсидии. Кстати, эти субсидии (за исключением, возможно, программ поддержки людей с низкими доходами) после серьезной проверки не получили бы общественного одобрения, но даже если бы и получили, то в любом случае, явно выделенные Конгрессом или Штатами, ассигнования более эффективны, чем скрытое перекрестное субсидирование, искажающее ценовые пропорции. Вместо того чтобы с помощью грубой силы отделять генерацию от передачи и распределения и регулировать сеть как транспорт общего пользования, почему бы просто не устранить федеральные и региональные органы и нормы регулирования существующих вертикально интегрированных предприятий и не позволить рыночным силам найти «наилучшие» экономические решения?».

К сожалению, эта работа Питера Вандорена так и не стало настольной книгой для бывшего РАО «ЕЭС России», как и для сегодняшнего Минэкономразвития и Минэнерго — отечественного регулятора энергетики.

Уважаемые ЧНЭР рыночной энергетики! Свойства 39 видов рыночного товара<sup>3</sup> энергетики надо изучать и уметь регулиро-

вать! А не самоограничиваться компетенцией «котлового метода» перекрестного субсидирования плановой экономики — «всех за счет всех», а то и неопределенным ворочаемым методом «РАВ-регулирования» перекрестного субсидирования — «будущего за счет настоящего».

## Выводы

1. Существующие правила формирования рыночных отношений на федеральном рынке электроэнергии не отражают технологию производства тепловой и электрической энергии на ТЭЦ и создают условия для непрерывного роста энергоемкости энергетики России (133 место среди 150 стран).

2. Регулирующие органы своим практическим бездействием показывают, что вопросы снижения энергоемкости путем модификации тарифов, когда маржинальная стоимость может изменяться в отношении 20 к 1 между двумя экстремальными положениями, «...к компетенции ФСТ России не относятся». Поставленная цель снизить энергоемкость производства электрической энергии на ГРЭС с 333 г у. т./кВт ч (КПИД = 36,9%) в 2007г. до 300 г у. т./кВт ч (КПИТ = 40,95%) в 2020 г. технологическим путем не выполнима.

3. Только производство комбинированной (комплиментарной) энергии может обеспечить адекватное снижение энергоемкости производства тепловой и электрической энергии в России.

5. Регулирующие органы (ФСТ и РЭК) до настоящего времени не осмыслили степени своей компетенции и ответственности за разработку качественных и количественных показателей, определяющих энергоемкость производства и потребления тепловой и электрической энергии на ТЭЦ.

<sup>3</sup> Богданов А. Б. «Котельнизация России — беда национального масштаба». // «ЭнергоРынок», №6, 2006 г.; №11 2007 г. <http://exergy.ru/kotelniz10m.pdf>; <http://exergy.ru/kotelniz10.pdf>

6. На практическом примере ТЭЦ г. Новосибирска наглядно видно: несмотря на принятие закона, направленного на повышение энергетической эффективности, буквально на всех ТЭЦ Новосибирска за период 2006–2010 гг. произошло ухудшение показателей энергоемкости — с 65,45% до 61,21%.

7. Только комплексный показатель, относительное снижение энергоемкости раздельной энергии над комбинированной энергией —  $U = V_{\text{раздельное}} / V_{\text{комбинированное}}$  (в зависимости от  $W$  и КПИТ) — позволяет четко и однозначно оценивать энергоемкость комбинированного производства энергии на ТЭЦ с различными технологиями.

8. Для последовательного снижения энергоемкости в крупных городах необходимо не просто инвестировать в строительство новых ТЭЦ и котельных, а, прежде всего, проводить полномасштабную реконструкцию и развитие магистральных и квартальных тепловых сетей города и тепловых схем станций; а также внедрять сезонные аккумуляторы тепловой энергии, обосновывать применение абсорбционных и компрессионных тепловых насосов, обеспечить последовательную параллельную работу базовых ТЭЦ и пиковых котельных.

9. Цитируем Питера Ван Дорена: «Вместо того чтобы с помощью грубой силы отделять генерацию от передачи и распределения и регулировать сеть как транспорт общего пользования, почему бы просто не устранить федеральные и региональные органы и нормы регулирования существующих вертикально интегрированных предприятий и не позволить рыночным силам найти «наилучшие» экономические решения?».

А. Б. БОГДАНОВ, аналитик энергоемкости энергетики России,  
О. А. БОГДАНОВА, инженер-теплотехник  
ГУП «ТеплоЭнергоПроект №1»,  
Санкт-Петербург

## Новости

### ЗАВЕРШЕНА РЕКОНСТРУКЦИЯ ПОДСТАНЦИИ 330 КВ ЧУДОВО

В Новгородской области состоялось торжественное открытие подстанции 330 кВ Чудово после комплексной реконструкции, проведенной в рамках инвестиционной программы ОАО «ФСК ЕЭС».

Подстанция Чудово общей трансформаторной мощностью 250 МВА является одним из ключевых питающих центров Новгородской области. От ее бесперебойной работы зависит надежность связи между энергосистемами Северо-Запада и Центра России, которую обеспечивает линия электропередачи 330 кВ Чудово — Киришская ГРЭС, а также стабильность электроснабжения города Чудово и Чудовского района.

Подстанция 330 кВ Чудово была введена в эксплуатацию в 1964 году. В связи с необходимостью реновации оборудования в рамках комплексной реконструкции были выполнены работы по обновлению открытого распределительного устройства (ОРУ) 330 кВ и ОРУ 110 кВ, установлено новое оборудование: разъедините-

ли, выключатели, трансформаторы тока и напряжения. К новым распределительным устройствам ОРУ 330 и 110 кВ подключены 13 линий электропередачи.

Два автотрансформатора, мощностью 125 МВА каждый, размещены на новой площадке ОРУ 330 кВ. Установка осуществлялась на вновь построенные бетонные фундаменты. Кроме того, были смонтированы высоковольтные вводы, радиаторы, устройства регулировки напряжения и шкафы автоматики охлаждения.

Выполнено строительство нового двухэтажного общеподстанционного пункта управления (ОПУ) общей площадью 700 кв. м, где установлены щиты постоянного тока и собственных нужд, аккумуляторная батарея, средства релейной защиты и противоаварийной автоматики, системы связи. Для повышения точности учета передаваемой электроэнергии и расчетов с потребителями, а также для управления оборудованием энергообъекта в ОПУ установлены автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) и управления технологическими процессами (АСУТП).