



Фото: ПАО «Мосэнерго» (ТЭЦ-25)

## Исследование о природе низкой эффективности российских ТЭЦ\*

В предлагаемом материале приводятся цель, назначение и предисловие исследования, вынесенного в заголовок. Часть информации — суть, выводы предложения — публикуется в печатном виде, а вторая часть информации — доказательный раздел, аналитические расчёты, графики, приложения и полный список литературы будет оформлена в электронном виде на сайте журнала С.О.К. в архиве выпуска №4 (апрель) 2018 года.

**Автор:** А.Б. БОГДАНОВ, аналитик, технолог теплоэнергетики России; О.А. БОГДАНОВА, ведущий инженер АО «Ленводоканалпроект» (г. Санкт-Петербург)

### Цель и назначение

Цель и назначение предлагаемого исследования заключается в первую очередь в том, чтобы идентифицировать систему двойной статистической отчётности энергоёмкости российской теплоэнергетики, тепловой и электроэнергетики ТЭЦ:

а) метод «международной технологической практики» для обслуживания внешнего потребителя, отвечающего требованиям международной практики — международная статистическая отчётность, высшая школа, академическая наука, диссертации, школьное образование и т.д.; б) метод «государственного планирования ТЭЦ» для обслуживания внутрироссийского потребителя — организации и регулирования государственной энергетической и тарифной политики, отраслевая статистическая отчётность, отраслевая наука, организация оптового рынка электрической энергии, «Схемы теплоснабжения городов и поселений», региональные тепловые сети (РТС) и т.д.

Вторая цель исследования — раскрыть фундаментальную ошибочность существующей системы государственного регулирования экономической и тарифной политики российской энергетики: а) Минэкономразвития, ФАС, Минэнерго, Минстроя; б) потребителям отработан-

ного тепла паровых турбин ТЭЦ; в) собственникам ТЭЦ.

Третья цель — показать глобальную ошибку органов регулирования тарифной политики энергетики РФ, приводящую к скрытому перекрёстному субсидированию топливом монополии потребителей федеральной электроэнергетики за счёт муниципальных потребителей отработанного тепла паровых турбин ТЭЦ.

Цель №4 — показать, что коренной причиной низкой экономической эффективности ТЭЦ России является:

а) абсолютно необоснованное против технологии производства энергии, волевое решение регулирующих органов, занижение в 2,2 раза топливной составляющей комбинированной электроэнергией для ТЭЦ до уровня 146 г.у.т. за 1 кВт·ч, против обоснованного значения современных ГРЭС (323 г.у.т. за 1 кВт·ч).

**Метод «государственного планирования ТЭЦ», закрытый для квалифицированного обсуждения, не принятый наукой и игнорирующий законы технической термодинамики, является внутриотраслевым методом статистической отчётности Минэнерго**

### От редакции

Александр Борисович Богданов является известным аналитиком теплоэнергетики, автором множества статей по вопросам анализа эффективности и экономичности работы тепловых электростанций ТЭЦ, тепловых и электрических энергетических систем, внедрения новейших технологий энергосбережения и снижения энергоёмкости промышленных предприятий, городов и регионов России. Его статьи, выводы и предложения пронизаны конкретным численным анализом. К сожалению, формат журнала С.О.К. не всегда позволяет разместить все обширные иллюстративные и доказательные материалы. Учитывая динамический характер развития проблем внедрения новейших технологий топливосбережения, энергосбережения, повышения эффективности государственного регулирования энергетической и тарифной политики энергетики России, редакция журнала С.О.К. принимает решение о комбинированном способе предоставления информации. Часть информации — суть, выводы предложения — публикуется в печатном виде, в вторая часть информации — доказательный раздел, аналитические расчёты, графики, приложения, полный список литературы оформляется в электронном виде на сайте журнала С.О.К. в архиве выпуска №4 (апрель) 2018 года.

б) абсолютно необоснованное завышение топливной составляющей комбинированной тепловой энергии отработанного тепла паровых турбин ТЭЦ в три-четыре раза с 30–70 кг.у.т. до 168–142 кг.у.т. за 1 Гкал.

Пятая цель — не менее важная — привести в качестве доказательства европейскую методику анализа и нормирования показателей работы комбинированного производства энергии на ТЭЦ. Цель шестая — показать практические методы анализа и статистической отчётности технико-экономических показателей работы ТЭЦ, отражающих технологическую эффективность комбинированного производства тепловой, электрической энергии и холода ТЭЦ. Седьмая — ознакомиться зарубежными технологиями снижения энергоёмкости производства и потребления энергии. И, наконец, цель №8 — передать опыт и знания основ теплофикации, будущим поколениям специалистов ТЭЦ, которые, возможно, через 10–20 лет, когда конформизм мышления толпы относительно ТЭЦ будет высмеян, позволят себе разобратся в сути технологии.

### Основное – от автора

С 10 января 1950 года до настоящего времени (2018 год) системой Государственной статистической отчётности Российской Федерации предусматривается два метода технической отчётности по работе ТЭЦ: а) метод «международной технологической практики\*\*»; б) метод «государственного планирования ТЭЦ» [1] («физический 1950 года» и «альтернативной котельной 2017 года»).

Метод «международной практики» — это научно обоснованный и практически подтверждённый метод статистического анализа экономики энергетики зарубежных стран. Он основан на применении технологически обоснованных расчётах анализа, физических законах, технической термодинамики и предназначен для применения в системе академической и высшей школы и программах обучения школьной физики, а также для организации реальных конкурентных рыночных отношений, составления топливно-энергетических балансов страны, региона, и т.д. и т.п.

Метод «государственного планирования ТЭЦ»: а) закрытый для квалифицированного обсуждения; б) не принятый наукой; в) игнорирующий законы технической термодинамики. Он является внутриотраслевым методом статистической отчётности Минэнерго, но мог применяться только в условиях социалистической экономики энергетики ТЭЦ. Первоначально, в 1930–1980-х годах, этот метод, имея серьёзные недостатки, был допустим в условиях плановой экономики СССР. Но с переходом на рыночную экономику этот метод государственного планирования ТЭЦ стал причиной возникновения системы скрытого перекрёстного субсидирования топлива федеральной электроэнергетики за счёт муниципального потребителя отработанного тепла паровых турбин ТЭЦ.

С переходом на «рыночно регулируемую» экономику энергетики России метод статистической отчётности (форма 3-тэх, 6-тп) стал основной первопричиной системного кризиса в экономике энергетики РФ, названного автором около 2003 года «котельнизацией России» — массовым строительством собственных котельных и отказом от централизованного теплоснабжения от ТЭЦ.

\* Сайт [www.c-o-k.ru](http://www.c-o-k.ru), раздел «Архив журнала С.О.К.», статья «Исследования о природе «низкой» эффективности российских ТЭЦ».

\*\* Постановление Госкомстата России от 23 июля 1999 года №46 «Методологические положения по расчёту энергетического баланса РФ в соответствии с международной практикой».

Эти два противоположных по назначению метода отчётности энергетической эффективности ТЭЦ — «технологической практики» и «метод государственного планирования» — отличаются расходом топлива на электроэнергию ТЭЦ и ГРЭС в 2,2 раза, что технологически (для одинаковых турбин) абсолютно невозможно! Это официально оформленный способ «советских приписок», имевших целью «быть впереди планеты всей» [2] в угоду внешней политике СССР 1950–1970 годов [3] и по наследству доставшейся монополии федеральной электроэнергетики РФ!

Заказчики и потребители метода «международной технологической практики»: а) международная статистика; б) академическая межотраслевая наука; в) высшая школа; г) холодильная техника; д) школьная учебная программа; е) международные рыночные отношения, построенные конкурентных рыночных принципах зарубежной энергетики по маргинальным издержкам (мин/макс — 1/10) и т.д.

Заказчиками и выгодоприобретателями метода «внутрироссийской экономической практики» являются: а) монополия потребителей федеральной электроэнергетики, обеспечивающая с применением модели оптового рынка электроэнергии самые выгодные тарифы (алюминий, электросетевой комплекс и т.д.); б) постоянно снижающаяся «красивая» отчётность Минэкономразвития, Минэнерго; в) избирательные компании с косвенным регулированием итогов выборов и т.д.

Пользователи метода внутрироссийской экономической практики — беспристрастные, равнодушные и безответственные: а) законодатели; б) регулятор энергетической политики — Минэкономразвития; в) регуляторы тарифной политики — ФАС, РЭК; г) экспертные органы; д) суды и т.д.

Внутриотраслевая статистическая отчётность плановой экономики СССР, основанная на «физическом методе 1950 года» [Якуб М.Б. (1933), Мелентьев Л.А. (1943), Горшков А.С. (1950)], метод «альтернативной котельной РФ 2018 года» до настоящего времени является официальным документом для формирования тарифной политики экономики энергетики Российской Федерации.

Парадокс монополии государственного регулирования заключается в том, что законодательные органы, органы тарифного регулирования (Минэкономразвития, ФАС, Минэнерго, Минстрой, РЭК), прокуратура, суды, проектные институты, экспертные организации в своей дея-

тельности и в своих заключениях обязаны: а) игнорировать метод «международной практики» и б) принимать к производству только метод формирования внутри отраслевой статистической отчётности, с искажёнными показателями тарифного регулирования, что является главным тормозом для развития экономики всей страны.

Существующая статистическая отчётность не предусматривает применения понятий, которые исключают возможность скрытого субсидирования топлива. К этим понятиям относятся: КПД брутто турбин  $\zeta_T^{бр}$  [%], удельная выработка электроэнергии на тепловом потреблении  $W$  [МВт/Гкал]; экономия топлива при комбинированном производстве на ТЭЦ  $U$  [%] и т.д.

**Парадокс монополии отечественного государственного регулирования заключается в том, что законодательные органы, органы тарифного регулирования, прокуратура, суды, проектные институты, экспертные организации в своей деятельности и в своих заключениях обязаны игнорировать метод «международной практики»**

Двойная система статистического анализа потребления топлива, отсутствие адекватных показателей работы ТЭЦ ( $\zeta_T^{бр}$ ,  $W$ ,  $U$  и других показателей) до настоящего времени не позволяет осмыслить и применить для регулирования экономики энергетики РФ передовой европейский опыт из нижеприведённого «Руководства по расчёту электричества ТЭЦ» (Euroheat & Power CHP Manual 2003).

Для понимания сути данного «Руководства...», а также методов анализа тепловых схем ТЭЦ А.Б. Богданова, существующих знаний официально лицензированных, профильных специалистов по вопросам топливоиспользования недостаточно!

Требуется специальная переподготовка специалистов, регулирующих энергетическую политику (Минэкономразвития, ФАС, Минэнерго), а также специалистов топливоиспользования отраслевых институтов и наладочных организаций Минэнерго: ВТИ, ЭНИН, ВНИПИэнергопром, ОРГРЭС, ТГК, ПАО, ТЭЦ и т.д.

Данный анализ сделан на основе «корявого» перевода «Руководства...», выполненного «механическим способом», а не специалистом в вопросах анализа

теплоэнергетического баланса тепловых схем электростанций и особенно в спорных вопросах анализа и распределения топлива ТЭЦ. Требуется провести дополнительный, «причёмный» перевод, выполненный совместно со специалистом, имеющим знания и понимание основ термодинамики, практический опыт расчёта тепловой схемы ТЭЦ, и анализа диаграмм режимов паровых турбин ТЭЦ.

**Главный вывод**

Комбинированная электрическая энергия от ТЭЦ закупается по топливной составляющей в 2,2 раза дешевле, чем электрическая энергия самых современных конденсационных ГРЭС.

Именно с применением насаждённого государственным регулятором метода «альтернативная котельная 2018 года», комбинированная электрическая энергия ТЭЦ необоснованно покупается с топливной составляющей в 2,2 раза ниже, чем электрическая энергия покупаемая от ГРЭС ( $323/146 = 2,2$  раза).

Реальное значение удельного расхода топлива на электроэнергию от современных ТЭЦ никак не может быть ниже, чем на современной ГРЭС (323 г.у.т. за 1 кВт·ч).

Реальное значение удельного расхода топлива на отработанное (комбинированное) тепло от паровых турбин ТЭЦ никак не должно быть выше:

- а) с температурой 40°C (для тепловых насосов) не выше 4,0 кг.у.т. за 1 Гкал;
- б) с температурой 60–80°C не выше 21,8 кг.у.т. за 1 Гкал;
- в) с температурой 90–115°C не выше 56,6 кг.у.т. за 1 Гкал.

Существующий метод «альтернативной котельной 2018 года» с удельными расходами тепла от паровых турбин ТЭЦ с расходами 150–160 кг.у.т. за 1 Гкал является самой главной фундаментальной причиной низкой экономической эффективности российских ТЭЦ. Упомянутый метод противоречит техническому и логическому смыслу развития ТЭЦ России и должен быть немедленно изъят из системы государственного регулирования экономики энергетики и регулирования тарифной политики России. ●

*Продолжение следует.*

1. Вопросы определения КПД теплоэлектростанций / Под общ. ред. Винтера А.В. — Москва-Ленинград: Госэнергоиздат, 1953. 119 с. Режим доступа: exergy.narod.ru. Дата общ.: 08.04.2018.
2. Бродянский И.М. Письмо в редакцию // Теплоэнергетик, 1992. №9. С. 62–63. Режим доступа: exergy.narod.ru. Дата общ.: 10.04.2018.
3. Богданов А.Б. История взлётов и падений теплофикации России // Энергосбережение, 2009. №3. С. 42–47. Режим доступа: exergy.narod.ru. Дата общ.: 12.04.2018.