Возрождать «Теплофикацию России» ч-1

в цифре, графиках, картинках для интеллектуалов и, не очень

Богданов А.Б. – аналитик технолог теплофикации России СРО «ЭнергоАудиторы Сибири» г. Омск Богданов Д.А. – начальник отдела перспективного развития ТГК-11 г. Омск

Цифронизация статистической отчетности для «Теплофикации России».

Корректировка формы статистической отчетности «6-тп» «Сведения о производстве тепловой и электрической энергии объектами генерации (электростанции)»

Существующая в РФ фора статистической отчетности «6-тп»:

- 1. Является фундаментальным источником скрытого перекрестного субсидирования топливом федеральной электроэнергии за счет потребителей отработанного тепла паровых турбин ТЭЦ
- 2. Не отражает технологическую эффективность комбинированного производства энергии ТЭЦ против раздельного производства ЭЭ на ГРЭС и тепла на котельной.
- 3. То, что допустимо для раздельной электрической энергии ГРЭС с КПД 33÷39%, раздельной тепловой энергии котельной с КПД 79÷88% недопустимо для необдуманного применения для комбинированной энергии ТЭЦ с удельной выработкой на тепловом потреблении W от 0,01 до 1,6 мВт/Гкал
- 4. Не обеспечивают создание инвестиционно привлекательные рыночные показатели для снижения энергоемкости комбинированной энергии ТЭЦ
- 5. Создает необоснованные, ложные, сфальсифицированные условия для формирования тарифной политики: 1) оптового рынка электроэнергии (ОРЭМ) и 2) договоров поставки мощности (ДПМ), оторванных от технологической сути производства и потребления комбинированной энергии ТЭЦ,
- 6. Не отражают <u>неразрывность по времени</u> производства и потребления тепловой и электрической энергии произведенной комбинированным способом на ТЭЦ;
- 7. Не отражают <u>неразрывность в пространстве</u> производства и потребления тепловой и электрической энергии произведенной комбинированным способом на ТЭЦкомбинированного производства тепловой и электрической энергии на ТЭЦ

Необходимо в форме 6-тп:

1. Отказаться от применения и нормирования показателей «Удельный расход топлива на электроэнергии ТЭЦ» и «удельный расход топлива на теплоэнергию ТЭЦ

Ввести в статистическую отчетность 6-тп следующие основные показатели:

- 2. три вида тепловой и электрической энергии ТЭЦ:
 - комбинированная (тепловая + электрическая) энергия, получаемая от турбин ТЭЦ без сброса отработанного тепла в окружающую среду с КПДкомб~ 79÷85%
 - раздельная (конденсационная) электроэнергия, получаемая на ГРЭС, ТЭЦ с КПДээ ~33÷38% ПГУ-50÷56%
 - раздельная тепловая энергия, получаемая от паровых и водогрейных котлов, без участия в выработке электроэнергии с КПДтэ~ 79÷86%
- 3. Ввести понятие «Энергоемкость энергии», «Относительная энергоемкость энергии комбинированного производства комбинированной энергии против раздельной электрической энергии U %
- 4. Ввести понятия **«реперные точки»** по сравнению с которыми, производится сравнение технико-экономических показателей работы ТЭЦ, ГРЭС:
 - а. Эквивалентной ГРЭС работающей чисто по конденсационному циклу без использования отработанного тепла для теплоснабжения внешних потребителей КПД_{реп} ГРЭС==38%
 - b. КПД альтернативной котельная КПДальткот = 85%
 - с. Суммарное число часов использования:
 - максимума тепловой мощности котлов» ЧЧИМ_{котлов}=6600час/год
 - ЧЧИМ TЭЦ _{Норма} ЭЭ= ЧЧИМ $^{\Gamma PЭC}$ _{Норма} ЭЭ =6600час/год,
 - Отопительной тепловой нагрузки теплосети ЧЧИМ^{ТС} норма=3300час/год,
- 5. Ввести показатель «Удельная выработка комбинированной энергии на базе потребления тепловой энергии»: Wтурб, Wтэц;

6. и т.д. множество сопутствующих индикаторов и критериев

Внести корректировку 6-тп второстепенных показателей

- 7. Добавлять в полезный отпуск электроэнергии ТЭЦ «Расход электроэнергии на привод сетевых насосов, для обеспечения располагаемого перепада сетевой воды в теплосеть
- 8. Исключить из отпуска тепловой энергии «отпуск тепла сетевыми насосами»

Для обеспечения объективности и достоверности энергетического баланса, обеспечения соответствия отчетности физическим законам в части использования ТЭЦ, исключения скрытого перекрестного субсидирования топливом монополии электроэнергетики за счет потребителей отработанного пара паровых турбин ТЭЦ в форме статистической отчетности 6-ТП предлагается следующие изменения и дополнения:

Раздел 1. Общие сведения.

Дополнить раздел1:

ЧЧИМ топливной мощности источников энергии (котлов, камер сжигания ГТУ).

Расчетная температура наружного воздуха, климтология/факт

Ввести раздел:

3) Технологический баланс топлива и энергии ТЭЦ для формирования топливосберегающей политики производства энергии на ТЭЦ, но, не отвечающему конкурентным рыночном отношениям при реализации комбинированной энергии ТЭЦ.

3.01 Суммарная энергоемкость выработанной энергии.

Технологический баланс топлива и энергии ТЭЦ для формирования топливосберегающей по-

литики производства энергии на ТЭЦ.

3.01.	А) Σ Суммарная энергия ТЭЦ	Ед.изм.	Ед.изм. %		Выработ- ка Энер- гия	Топливо т.у.т	ной мо	топлив- ощности Ц час
			репер	факт			Репер	факт
3.01	Всего Σ энергоемкость производства ТЭЦ	т.у.т	****	****	-	****	6600	****
3.01.1	Всего Σ энергоемкость тепловой энергии	Гкал	****	****	****	****	-	
3.01.2	Всего Σ энергоемкость электрической энергии	МВтч	****	****	****	****		

3.02 Энергоемкость выработанной комбинированной энергии ТЭЦ

1-й Самый главный показатель эффективности использования «железа ТЭЦ» ЧЧИМ час/год

	2-й Самый, самый главный показатель эффективности «технологии ТЭЦ» W [мВт.ч/		Удельна: ботка W MBт	ı ЭЭ [^]	КПД бр %	утто	Dyyan	Топли-	Чистая эко- номия топ-
3.02	Б) Выработка комбинированной энергии ТЭЦ.	Ед из	Репер (норма)	факт	Репер (норма)	факт	Энер- гия	во т.у.т	лива ком- биэнергии + Т.у.т
3.02	Σ Комбисуммарная энергия ТЭЦ Ѕкс						-	****	+****
3.02.1	Комбитепловая энергия ТЭ Окт	Гкал	0,55	****	85%	****	***Q _{год}	****	
3.02.2	Комбиэлектрическая энергия ЭЭ	МВт.ч					***N _{год}	****	+****
3.02.3 Эквивалентная (замыкающая) ГРЭС с самым высоким КПД _{год} на том же виде топлива (УРУТээ= 0,123/0,38=0,3233т.у.т/МВтч				38%	323,3			+****	
Эконом	ия от комбинированного производства	считает	<mark>ся</mark> <u>только</u>	по комб	и электриче				
но, в от	гпуске энергии <mark>отностится</mark> только в потр	ебителям	г отработан	ного тепл	1 <mark>a</mark>	ΔΕ	Вэкономии =NI	од*0,86/7(1	1/0,38-1/0,85)

110, 150.	пуске эпергии отноститея только в потреоителим отраоотанного тень	ia .	экономии —1 11	од 0,00//(1	70,50-170,057
3.02.4	УРУТ комбинированной тепловой энергии по рыночному методу				+****
	кг.у.т/Гкал				

3.03 Энергоемкость выработанной раздельной электрической энергии

	2.02 Sheproemkoerb bbipaoorannon bas,	ACTIDITOR	SHERTPH	icciton	Jiicpi iii	•	
3.03	С) РАЗДЕЛЬНАЯ электрическая ЭНЕРГИЯ	Ед.изм.	КПД брутто		Энер- гия	Топливо т.у.т	Экономия, перерасход Топлива ±
			репер	факт			т.у.т
3.03	Раздельная электрическая энергия	МВт.ч	39%	****	****	****	±*****

3.04 Энергоемкость выработанной раздельной тепловой энергии

3.04	С) РАЗДЕЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ		КПД брутто		Энер-	Топливо	Экономия, перерасход
		Ед.изм.	репер	факт	гия	т.у.т	Топлива ± т.у.т
3.04	Σ Раздельная тепловая энергия	МВт.ч	39%	****	****	****	±****
3.04.1	Раздельная тепловая энергия ТЭЦ (острый пар, POУ)	Гкал	86%	****	****	****	±****
3.04.2	Раздельная тепловая энергия котельных (паровые и пиковые котельные)	Гкал	87%	****	****	****	±****

....

3.05 Энергоемкость электрических собственных нужд (п СНээ) ТЭЦ

3.05	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОБСТВЕННЫЕ НУЖДЫ (по УРУТ конденсационной ЭЭ)	Реперная точка (норма) %	Факт от выработки ЭЭ %	ЭЭ Факт МВт.ч	топливо на СН Факт Тут	Топливо на СН %	Экономия, перерасход Топлива ± т.у.т
3.05	Потребление электрической (конден- сационной) энергии на собственные нужды ТЭЦ всего в т.ч.:	****	η₃сн=****	****	****	****	±***
3.05.1	Котельного и топливо -транспортного оборудования	****	****	****	-	-	
3.05.2	Турбинного оборудования	****	****	****	-	-	
3.05.3	Теплофикационного оборудования ТЭЦ в т.ч	****	****	****	-	-	
3.05.3.1	На сетевые насосы для обеспечения напора тепловых сетей потребителя (включается в полезный отпуск ЭЭ)	****	****	****	-	-	
3.05.4	Электротехнического оборудования	****	****	****	-	-	

3.06 Энергоемкость тепловых собственных нужд (СНтэ) ТЭЦ

3.06	ТЕПЛОВЫЕ СОБСТВЕННЫЕ НУЖДЫ (по УРУТ на отпуск комбинирован- ной тепловой энергии)	Реперная точка (норма) %	Факт от выработки ЭЭ %	ТЭ Факт Гкал	топливо на СН Факт Тут	Топливо на СН %	Экономия, перерасход Топлива ± т.у.т
3.06	Потребление тепловой энергии на собственные нужды ВСЕГО	****	ηтэ ^{сн} =****	****	****	****	±****
3.06.1	Котельного и топливо - транспортного оборудования	****	****	****	-	-	
3.06.2	Турбинного оборудования	****	****	****	-	-	
3.06.3	Теплофикационного оборудования (ЭЭ на СЭН в виде полезного отпуск тепла в не включается)	****	****	****	-	-	
3.06.4	Электротехнического оборудования	****	****	****	-	-	

3.07. Энергоемкость отпускаемой энергии ТЭЦ

3-й – традиционно главный, конечный показатель «эффективности топливоиспользования» побого энергетического оборудования %

Суммарная энергоемкость отпускаемой энергии. (технологический баланс топлива для формирования топливосберегающей политики производства энергии на/ТЭЦ)

3.07.	А) Σ Суммарная энергия ТЭЦ по 2 видам тра- диционным энергии	Ед.изм.	КПД но η _{нетто}	1	Отпущенная Энергия	Топливо т.у.т.
			репер	факт		
3.07	Всего Σ энергоемкость производства ТЭЦ	т.у.т	****	****	-	****
3.07.1	Всего Σ энергоемкость тепловой энергии	Гкал	****	****	****	****
3.07.2	Всего Σ энергоемкость электрической энергии	МВтч	****	****	****	****

3.08 Топливосбережение. Снижение энергоемкости от комбинированного производства.

«Относительная экономия топлива комбинированного производства комбинированной энергии против раздельной электрической энергии U %

3.09 Пояснительная записка.

Графический материал к расчету норматива (реперных точек) на основе базовых всережимных графиков:

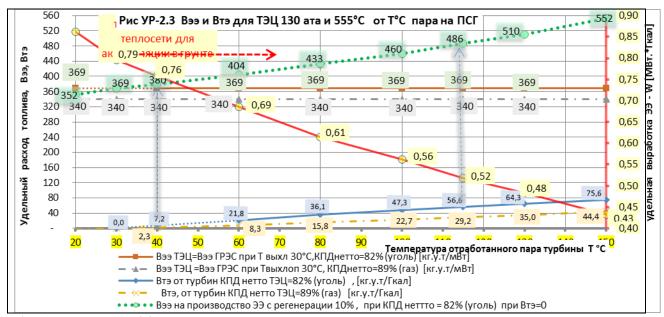
- А) оборудования КПДкотла брутто; КПДтурбины брутто
- Б) схемы собственных станции: топливное КПД_{ээ} ^{CH}; КПД_{тэ} ^{CH}
- С) технологии производства: КПД $_{\text{комб}}$; КПД $_{\text{разд}}^{39}$; КПД $_{\text{разд}}^{T9}$
- Д) в целом ТЭЦ: КПД_{ТЭЦ}нетто

. . .

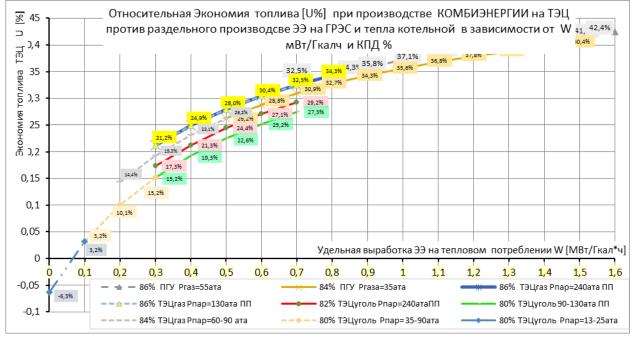
3.10 Энергоемкость отпускаемой комбинированной энергии и топлива.

Баланс энергии и топлива, отвечающая рыночным конкурентным отношениям на комбинированную энергию ТЭЦ.

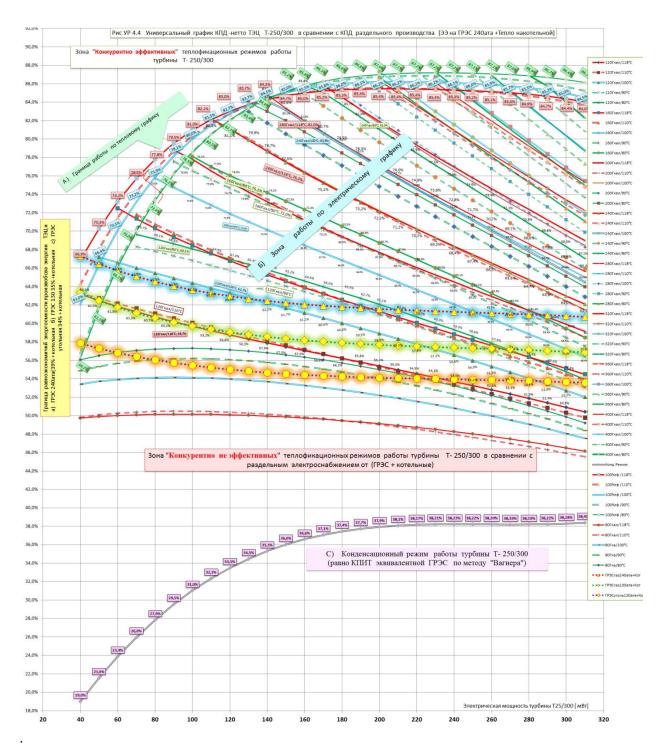
- 3.10.1 Пояснительная записка. Рыночный баланс комбинированной энергии и топлива ТЭЦ предназначенный для формирования, конкурентно способной топливосберегающей энергетической и тарифной политики потребления энергии.
- 3.10.2 Графический материал Нормативы. Реперные точки



Комбинированная ЭЭ по замыкающим характеристике относительного прироста топлива на электроэнергию (ХОП на ЭЭ) самой лучшей ГРЭС региона. $B_{99}^{3am} = 340$ г.у.т/Гкал (рис. УР-3.3)



. . . .



3.11 Отпуск комбинированной энергии ТЭЦ

			Удельная выра- ботка ЭЭ W МВтч/Гкал		КПД %		Энергия снижается	Топливо т.у.т
3.02	Б) отпускаемая комбинированная энергия ТЭЦ.	Ед.изм	Репер (норма)	факт	Репер (норма)	факт	на величи- ну $\eta_{29}^{ch} \eta_{T9}^{ch}$	табл 3.02
3.02	Σ Комбинированная энергия ТЭЦ (ЭЭ+ТЭ)						-	****3.02
3.02.1	Комбинированная тепловая энергия ТЭ	Гкал	0,55	****	85%	****	* η _{тэ} сн	****3.02.1
3.02.2	Комбинированная электроэнергия ЭЭ	МВт.ч					* ηээ ^{сн}	****3.02.2

		Удельный расход топлива на тепло b кг.у.т/Гкал и электро- энергию.bкг.у.т/МВт (рис УР-3.3) Реперные точки Факт					Расход энергии	Расход топлива Т.у.т	
		P	еперны (норм		ки	Факт		Норма	Факт
		13÷25ата	35÷100ara	130÷240	ΓΤУ÷ΠΓУ	Втэ г.у.т/ кВтч	Q		
	Комбинированная тепловая энергия	0,1÷0,2	0,3-0,4	0,5÷0,7	07÷1,5		Гкал/пер иод		
`3.2	Всего тепловая энергия всего						****		****
`3.2.1	Теплая вода ТЭЦ для цели аккумулирования с температурой 20-40°C								
`3.2.1	Теплая вода ТЭЦ для аккумулирования с температурой до 40-60°C								
`3.2.2	Горячая вода, отопление с температурой после турбины в диапазоне 60-115°C								
`3.2.3	Пар, горячая вода, отопление с температурой после турбины в диапазоне 115-160°C								
`3.2.4	Пар, с давлением пара после турбины 13-25 кгс/см2								
`3.2.5	Острый пар, редуцированный пар не участвующий в выработке ЭЭ								
`3.3	Раздельная тепловая энергия от котельных								
`3.4	Всего электроэнергия в т.ч.						****		****
`3.4.1	Комбинированная ЭЭ паровых и газовых турбин								
`3.4.2	Конденсационная ЭЭ газовых турбин								
`3.4.3	Конденсационная ЭЭ паровых турбин (Замыкающие затраты для выхода на оптовый рынок ЭЭ)								
>2.5	W. C						ata da ata d		attention to all
`3.5	Итого баланс энергии и топлива						****		****
	Итоговый коэффициент полезного использования топлива - КПД нетто ТЭЦ %	*	*****	%					

Литература

л-51 Богданов А.Б. 15 видов "Энергии" и 21 вид "Мощности"

- Виды энергий: тепловой, электрической, комбинированной энергии ТЭЦ. Часть 4 серии «Котельнизация России беда национального масштаба. Журнал "Новости теплоснабжения", 2007, №4 (80), с.28-33 http://exergy.narod.ru/nt2007-04.pdf.
- Виды предоставляемой энергии от ТЭЦ. Часть 5 серии «Котельнизация России беда национального масштаба. Журнал "Энергорынок", 2007, №6 (43). http://exergy.narod.ru/kotelniz10.pdf
- Виды мощностей: тепловой, электрической, комбинированной мощности ТЭЦ. Часть 5 серии «Котельнизация России беда национального масштаба. Журнал "Новости теплоснабжения", 2007, №5 (81), с.50-54 http://exergy.narod.ru/nt/2007-05.pdf
- Виды предоставляемой мощности. Часть 6 серии «Котельнизация России беда национального масштаба. Журнал "Энергорынок", 2007, №11 (48), с.41-46 http://exergy.narod.ru/kotelniz10m.pdf