РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЕЭС РОССИИ"

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО АНАЛИЗУ ИЗМЕНЕНИЯ УДЕЛЬНЫХ РАСХОДОВ ТОПЛИВА НА ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ И В ЭНЕРГООБЪЕДИНЕНИЯХ

РД 34.08.559-96

СПО
ОРГРЭС
Москва 1997

gost.e-ecolog.ru

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЕЭС РОССИИ"

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО АНАЛИЗУ ИЗМЕНЕНИЯ УДЕЛЬНЫХ РАСХОДОВ ТОПЛИВА НА ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ И В ЭНЕРГООБЪЕДИНЕНИЯХ

РД 34.08.559-96

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА ОРГРЭС
Москва 1997

Разработано Акционерным обществом "Фирма по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей ОРГРЭС"

Исполнитель Н.Л. АСТАХОВ

Утверждено Российским акционерным обществом энергетики и электрификации "ЕЭС России" 02.12.96 г.
Вице-президент О.В. БРИТВИН

© СПО ОРГРЭС, 1997.

УДК 621.311

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО АНАЛИЗУ ИЗМЕНЕНИЯ УДЕЛЬНЫХ РАСХОДОВ ТОПЛИВА НА ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ И В ЭНЕРГООБЪЕДИНЕНИЯХ

РД 34.08.559-96

Настоящие Методические указания разработаны применительно к новому методу распределения общего расхода топлива энергетическими котлами электростанции между отпускаемыми ею электроэнергией и теплом. Новый метод введен в действие с 01.02.96 г. «Методическими указаниями по составлению отчета электростанции и акционерного общества энергетики и электрификации о тепловой экономичности оборудования: РД 34.08.552-95» (М.: СПО ОРГРЭС, 1995).

С выходом настоящих Методических указаний утрачивает силу «Методика анализа изменения экономичности энергообъединений», введенная в действие Эксплуатационным циркуляром № Т-3/80 «О совершенствовании анализа топливоиспользования в энергообъединениях.— Методика анализа изменения экономичности энергообъединений».

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. В данных Методических указаниях в качестве первичных звеньев, определяющих уровень экономичности производства энергии на электростанциях и в энергообъединениях, приняты подгруппы оборудования электростанций.

Подгруппа оборудования — это совокупность либо пылеугольных, либо газомазутных котлов и совместно работающих с ними конденсационных турбоагрегатов или турбоагрегатов с регулируемыми отборами пара соответствующего давления свежего пара (а для энергоблоков — еще и одинаковой мощности).

1.2. Изменение удельного расхода топлива по подгруппе обусловливается изменением экономичности оборудования (уровень ремонтного и эксплуатационного обслуживания, средние электрические и тепловые нагрузки, внешние факторы), а также соотношения выработки электроэнергии и отпуска тепла внешним потреби-

телям за счет пара, частично или полностью отработавшего в турбоагрегатах (эффективности теплофикации).

1.3. При неизменных показателях по каждой из подгрупп оборудования удельный расход топлива по группе оборудования (совокупности пылеугольной и газомазутной подгрупп) и электростанции в целом определяется изменением долей участия каждой из подгрупп оборудования в общем отпуске энергии группой оборудования, электростанцией, т.е. изменением структуры отпуска энергии.

1.4. Оценка изменения экономичности оборудования и изменения эффективности теплофикации производится с использованием показателей раздельного производства электроэнергии и тепла, соответствующих используемым ранее показателям конденсационного цикла.

В связи с этим анализ изменения удельных расходов топлива состоит из двух этапов:

анализа показателей раздельного производства электроэнергии и тепла[1];

анализа эффективности теплофикации.

Методика определения показателей раздельного производства приведена в приложении 1.

Примеры расчета составляющих изменения удельных расходов топлива приведены в приложениях 2-4.

1.5. Методические указания ориентированы на использование при расчетах в качестве исходной информации данных, содержащихся в отчетах о тепловой экономичности оборудования электростанций (макеты 15506-1 и 15506-2) и акционерных обществ энергетики и электрификации (АО-энерго) (макет 15505).

1.6. Наличие у показателя подстрочного индекса а означает его принадлежность к анализируемому, а индекса б — к базовому периоду (по отношению к которому определяются составляющие изменения удельного расхода топлива).

Подстрочный индекс *i* указывает на принадлежность показателя к подгруппе оборудования, если такой индекс отсутствует, значит показатель определен для электростанции.

1.7. Для подгрупп оборудования (подгрупп энергетических или пиковых водогрейных котлов), по которым либо в базовом, либо в анализируемом периоде отсутствовал отпуск энергии, расчет по формулам (1), (5), (13) и (19) разд. 2 и 3 не производится, а соответ-

[1] В дальнейшем для краткости — раздельное производство.

ствующая составляющая изменения удельного расхода топлива приравнивается нулю.

1.8. Для подгрупп оборудования (подгрупп энергетических и пиковых водогрейных котлов), по которым отпуск энергии отсутствовал только в базовом периоде, в формулы (3), (7), (16) и (21) вместо показателя базового периода подставляется показатель анализируемого периода.

1.9. Результаты расчетов по формулам Методических указаний, получаемые со знаком «минус», означают уменьшение удельного расхода топлива, а со знаком «плюс» — его увеличение.

1.10. Уровень выполнения анализа изменения удельных расходов топлива можно изменить, приняв в качестве первичных звеньев: отдельные агрегаты (при анализе экономичности подгруппы оборудования электростанции); подгруппы оборудования АО-энерго; группы оборудования электростанции или АО-энерго; электростанции или АО-энерго в целом.

При этом следует иметь в виду, что составляющие изменения удельных расходов топлива по одному и тому же объекту за один и тот же период будут различны для различных уровней анализа (при равенстве их сумм).

2. ИЗМЕНЕНИЕ УДЕЛЬНОГО РАСХОДА ТОПЛИВА НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ

По приведенным ниже формулам определяется влияние каждой из подгрупп оборудования на изменение удельного расхода топлива в целом по электростанции или АО-энерго[1] за счет изменения каждого из следующих факторов:

2.1. При раздельном производстве:

2.1.1. Экономичности оборудования

$$\Delta b_{3i}^{\text{р.эк}} = \left(b_{3ai}^{\text{р}} - b_{3бi}^{\text{р}}\right)\alpha_{ai}^{\text{э}}; \qquad (1)$$

$$\alpha_i^{\text{э}} = \frac{\text{Э}_{\text{от}\,i}}{\text{Э}_{\text{от}}}, \qquad (2)$$

где $b_{\text{э}}^{\text{р}}$ — удельный расход топлива на электроэнергию при раздельном производстве, г/(кВт·ч);

$\text{Э}_{\text{от}}$ — отпуск электроэнергии, тыс. кВт·ч.

[1] В дальнейшем для краткости упоминается только электростанция.

2.1.2. Структуры отпуска электроэнергии

$$\Delta b_{эi}^{р\ стр} = \left(b_{эбi}^{р} - b_{эб}^{р}\right)\left(\alpha_{ai}^{э} - \alpha_{бi}^{э}\right). \qquad (3)$$

2.1.3. Всего по подгруппе оборудования:

$$\Delta b_{эi}^{р} = \Delta b_{эi}^{р\ эк} + \Delta b_{эi}^{р\ стр}. \qquad (4)$$

2.2. При совместном производстве (изменение эффективности теплофикации):

2.2.1. Соотношения объемов выработки электроэнергии и отпуска тепла отработавшим паром

$$\delta b_{эi}^{тф\ о} = \left(\Delta b_{эбi}^{тф\ о} - \Delta b_{эai}^{тф\ о}\right)\alpha_{ai}^{э}, \qquad (5)$$

где $\Delta b_{эi}^{тф.о}$ — удельная экономия топлива по отпуску электроэнергии, уровень которой определяется соотношением выработки электроэнергии и отпуска тепла отработавшим паром, г/(кВт·ч):

$$\Delta b_{эi}^{тф\ о} = b_{эi}^{р} - b_{эi}, \qquad (6)$$

где $b_{эi}$ — фактический удельный расход топлива на электроэнергию, г/(кВт·ч).

2.2.2. Структуры отпуска электроэнергии

$$\Delta b_{эi}^{тф\ стр} = \left(\Delta b_{эб}^{тф\ о} - \Delta b_{эбi}^{тф\ о}\right)\left(\alpha_{ai}^{э} - \alpha_{бi}^{э}\right). \qquad (7)$$

2.2.3. Всего по подгруппе оборудования:

$$\Delta b_{эi}^{тф} = \delta b_{эi}^{тф\ о} + \Delta b_{эi}^{тф\ стр}. \qquad (8)$$

2.3. Итого по подгруппе оборудования:

$$\Delta b_{эi} = \Delta b_{эi}^{р} + \Delta b_{эi}^{тф}. \qquad (9)$$

2.4. Общее изменение удельного расхода топлива по электростанции

Влияние на удельный расход топлива в целом по электростанции равно:

2.4.1. Каждой (с подстрочным индексом k) из n групп оборудования по каждому (с надстрочным индексом l) из m факторов —

сумме влияний пылеугольной и газомазутной подгрупп данной группы оборудования по данному фактору:

$$\Delta b^{l}_{\text{э}k} = \Delta b^{l\,\text{пу}}_{\text{э}ik} + \Delta b^{l\,\text{гм}}_{\text{э}ik} . \qquad (10)$$

2.4.2. Каждой из групп оборудования всего — сумме влияний данной группы оборудования по всем m факторам:

$$\Delta b_{\text{э}k} = \sum_{l=1}^{l=m} \Delta b^{l}_{\text{э}k} . \qquad (11)$$

2.4.3. Всех n подгрупп (или q групп) оборудования по всем m факторам:

$$\Delta b_{\text{э}} = b_{\text{эа}} - b_{\text{эб}} = \sum_{i=1}^{i=n}\sum_{l=1}^{l=m} \Delta b^{l}_{\text{э}i} = \sum_{k=1}^{k=q}\sum_{l=1}^{l=m} \Delta b^{l}_{\text{э}k} . \qquad (12)$$

Изменение абсолютного расхода топлива по каждому из факторов определяется как произведение значений изменения удельного расхода топлива и отпуска электроэнергии электростанцией в анализируемом периоде.

3. ИЗМЕНЕНИЕ УДЕЛЬНОГО РАСХОДА ТОПЛИВА НА ТЕПЛО

По приведенным ниже формулам определяется влияние каждой из подгрупп оборудования на изменение удельного расхода топлива в целом по электростанции за счет изменения каждого из следующих факторов:

3.1. При раздельном производстве:

3.1.1. Экономичности оборудования

$$\Delta b^{\text{р.эк}}_{\text{тэ}i} = \left(b^{\text{р.кэ}}_{\text{тэа}i} - b^{\text{р.кэ}}_{\text{тэб}i}\right)\alpha^{\text{кэ}}_{ai} + \left(b^{\text{пвк}}_{ai} - b^{\text{пвк}}_{\text{б}i}\right)\alpha^{\text{пвк}}_{ai} , \qquad (13)$$

где $b^{\text{р.кэ}}_{\text{тэ}}$ — удельный расход топлива по энергетическим котлам при раздельном производстве (не учитывает затрат электроэнергии на теплофикационную установку), кг/Гкал;

$b_{\text{пвк}}$ — удельный расход топлива по пиковым водогрейным котлам, кг/Гкал;

$\alpha_i^{кэ}$, $\alpha_i^{пвк}$ — доля отпуска тепла энергетическими (свежим паром, через РОУ, из отборов и от конденсаторов турбоагрегатов) и пиковыми водогрейными котлами подгруппы оборудования в общем отпуске его электростанцией $Q_{от}$:

$$\alpha_i^{кэ} = Q_{от\,i}^{кэ} / Q_{от}; \qquad (14)$$

$$\alpha_i^{пвк} = Q_{от\,i}^{пвк} / Q_{от}. \qquad (15)$$

3.1.2. Структуры отпуска тепла

$$\Delta b_{тэi}^{р\ стр} = \left(b_{тэбi}^{р\ кэ} - b_{тэб}^{р\ к}\right)\left(\alpha_{аi}^{кэ} - \alpha_{бi}^{кэ}\right) + \left(b_{бi}^{пвк} - b_{тэб}^{р\ к}\right)\left(\alpha_{аi}^{пвк} - \alpha_{бi}^{пвк}\right), \quad (16)$$

где $b_{тэ}^{р.к}$ — средний по электростанции удельный расход топлива при раздельном производстве, не учитывающий затрат электроэнергии на теплофикационную установку, кг/Гкал.

3.1.3. Расхода энергии на теплофикационную установку

$$\Delta b_{тэi}^{р.тепл} = \frac{Э_{тепл\,аi} b_{эаi}^{р}}{Q_{от\,а}} - \frac{Э_{тепл\,бi} b_{эбi}^{р}}{Q_{от\,б}}, \qquad (17)$$

где $Э_{тепл\,i}$ — затраты электроэнергии на теплофикационную установку, тыс. кВт·ч.

3.1.4. Всего по подгруппе оборудования:

$$\Delta b_{тэi}^{р} = \Delta b_{тэi}^{р\ эк} + \Delta b_{тэi}^{р\ стр} + \Delta b_{тэi}^{р\ тепл}. \qquad (18)$$

3.2. При совместном производстве (изменение эффективности теплофикации):

3.2.1. Соотношения объемов выработки электроэнергии и отпуска тепла отработавшим паром

$$\delta b_{тэi}^{тф\ о} = \left(\Delta b_{тэбi}^{тф\ о} - \Delta b_{тэаi}^{тф\ о}\right)\alpha_{аi}^{кэ}, \qquad (19)$$

где $\Delta b_{тэi}^{тф.о}$ — удельная экономия топлива по отпуску тепла, уровень которой определяется соотношением выработки электроэнергии и отпуска тепла отработавшим паром, кг/Гкал:

$$\Delta b_{\text{тэ}i}^{\text{тф.о}} = b_{\text{тэ}i}^{\text{р.кэ}} - b_{\text{тэ}i}^{\text{кэ}}, \qquad (20)$$

где $b_{\text{тэ}}^{\text{кэ}}$ — фактический удельный расход топлива по энергетическим котлам, не учитывающий затрат электроэнергии на теплофикационную установку, кг/Гкал.

3.2.2. Структуры отпуска тепла

$$\Delta b_{\text{тэ}i}^{\text{тф.стр}} = \left(\Delta b_{\text{тэб}}^{\text{тф.о}} - \Delta b_{\text{тэб}i}^{\text{тф.о}}\right)\left(\alpha_{ai}^{\text{кэ}} - \alpha_{бi}^{\text{кэ}}\right) + \Delta b_{\text{тэб}}^{\text{тф.о}}\left(\alpha_{ai}^{\text{пвк}} - \alpha_{бi}^{\text{пвк}}\right). \qquad (21)$$

3.2.3. Расхода энергии на теплофикационную установку:

$$\Delta b_{\text{тэ}i}^{\text{тф.тепл}} = \frac{\Delta b_{бi}^{\text{тф.о}} Э_{\text{тепл.}бi}}{Q_{\text{от б}}} - \frac{\Delta b_{\text{э}ai} Э_{\text{тепл.}ai}}{Q_{\text{от а}}}. \qquad (22)$$

3.2.4. Всего по подгруппе оборудования:

$$\Delta b_{\text{тэ}i}^{\text{тф}} = \delta b_{\text{тэ}i}^{\text{тф.о}} + \Delta b_{\text{тэ}i}^{\text{тф.стр}} + \Delta b_{\text{тэ}i}^{\text{тф.тепл}}. \qquad (23)$$

3.3. Итого по подгруппе оборудования:

$$\Delta b_{\text{тэ}i} = \Delta b_{\text{тэ}i}^{\text{р}} + \Delta b_{\text{тэ}i}^{\text{тф}}. \qquad (24)$$

3.4. Общее изменение удельного расхода топлива по электростанции

Влияние на удельный расход топлива в целом по электростанции каждой из групп оборудования, а также каждого из факторов определяется по формулам, аналогичным формулам (10) и (11).

Общее изменение удельного расхода топлива по электростанции в целом подсчитывается по формуле

$$\Delta b_{\text{тэ}} = b_{\text{тэа}} - b_{\text{тэб}} = \sum_{i=1}^{i=n}\sum_{l=1}^{l=m} \Delta b_{\text{тэ}i}^{l} = \sum_{k=1}^{k=q}\sum_{l=1}^{l=m} \Delta b_{\text{тэк}}^{l}. \qquad (25)$$

Изменение абсолютного расхода топлива по каждому из факторов определяется как произведение значений изменения удельного расхода топлива и отпуска тепла электростанцией в анализируемом периоде.

Приложение 1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНЫХ РАСХОДОВ ТОПЛИВА, ЗНАЧЕНИЯ КОТОРЫХ НЕ СОДЕРЖАТСЯ В ОТЧЕТАХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

1. Электроэнергия при раздельном производстве:

$$b_э^р = b_э к^э_{отр(к)}, \qquad (1.1)$$

где $b_э$ — фактический удельный расход топлива, г/(кВт·ч);

$к^э_{отр(к)}$ — коэффициент увеличения расхода топлива на электроэнергию при раздельном производстве (при условном отсутствии отпуска тепла внешним потребителям от турбоагрегатов).

2. Тепло.

При определении удельных расходов топлива по энергетическим и пиковым водогрейным котлам нагрев воды в сетевых насосах не учитывается, поскольку данные о нем в отчетах электростанций и АО-энерго отсутствуют.

2.1. Пиковые водогрейные котлы.

По пиковым водогрейным котлам фактический удельный расход топлива и удельный расход топлива при раздельном производстве равны между собой:

$$b^{пвк} = В_{пвк} \cdot 10^3 / Q^{пвк}_{от}, \qquad (1.2)$$

где $В_{пвк}$ — количество условного топлива, израсходованного пиковыми водогрейными котлами, т;

$Q^{пвк}_{от}$ — отпуск тепла внешним потребителям пиковыми водогрейными котлами, Гкал

2.2. Энергетические котлы без учета затрат электроэнергии на теплофикационную установку:

2.2.1. Фактически:

$$b^{кэ}_{тэ} = \frac{В_{тэ} - В_{пвк} - Э_{тепл} b_э 10^{-3}}{Q^{кэ}_{от}} 10^3, \qquad (1.3)$$

где $B_{тэ}$ — общий расход условного топлива на отпуск тепла, т;

$Э_{тепл}$ — расход электроэнергии на теплофикационную установку, тыс. кВт·ч;

$Q_{от}^{кэ}$ — отпуск тепла внешним потребителям, обеспеченный энергетическими котлами (свежим паром, от РОУ, из отборов и от конденсаторов турбоагрегатов), Гкал:

$$Q_{от}^{кэ} = Q_{от} - Q_{от}^{пвк}, \qquad (1.4)$$

где $Q_{от}$ — общий отпуск тепла внешним потребителям, Гкал

2.2.2. При раздельном производстве:

$$b_{тэ}^{р.кэ} = b_{тэ}^{кэ} K_{отр(к)}^{тэ}, \qquad (1.5)$$

где $K_{отр(к)}^{тэ}$ — коэффициент увеличения расхода топлива энергетическими котлами на тепло при раздельном производстве (при условном отсутствии отпуска тепла внешним потребителям от турбоагрегатов);

2.3. Энергетические и пиковые водогрейные котлы в среднем без учета затрат электроэнергии на теплофикационную установку:

2.3.1. Фактически:

$$b_{тэ}^{к} = \frac{B_{тэ}10^3 - Э_{тепл} b_{э}}{Q_{от}}. \qquad (1.6)$$

2.3.2. При раздельном производстве:

$$b_{тэ}^{р.к} = \frac{b_{тэ}^{р.кэ} Q_{от}^{кэ} + B_{пвк}10^3}{Q_{от}}. \qquad (1.7)$$

2.4. Энергетические и пиковые водогрейные котлы в среднем при раздельном производстве с учетом затрат электроэнергии на теплофикационную установку:

$$b_{тэ}^{р} = \frac{b_{тэ}^{р.кэ} Q_{от}^{кэ} + b_{э}^{р} Э_{тепл} + B_{пвк}10^3}{Q_{от}}. \qquad (1.8)$$

Приложение 2

ПРИМЕР РАСЧЕТА СОСТАВЛЯЮЩИХ ИЗМЕНЕНИЯ УДЕЛЬНОГО РАСХОДА ТОПЛИВА НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ ПО АО-ЭНЕРГО

Таблица П2.1

Группа оборудования	Подгруппа оборудования	Период	Исходные данные				Результаты расчета	
			Отпуск электроэнергии		Фактический удельный расход топлива, г/(кВт·ч)	Коэффициент увеличения расхода топлива при раздельном производстве	Удельный расход топлива при раздельном производстве, г/(кВт·ч)	Удельная экономия топлива за счет теплофикации, г/(кВт·ч)
			тыс. кВт·ч	доля общего по АО-энерго				
			$Э_{отi}$	$\alpha_i^э$	$b_{эi}$	$к^э_{отр(к)i}$	$b^р_{эi}$	$\Delta b^{тф.о}_{эi}$
Блоки 300К	ГМ	а	16148	0,006887	319,297	1 003	320,254	0,957
Блоки 200К	ПУ	а	296048	0,126263	347,913	1,010	351.392	3,479
		б	262945	0,118059	353,652	1,009	356,835	3,183
	ГМ	а	554152	0,236343	340,508	1,008	343,232	2,724
		б	573655	0,257564	339,124	1,007	341,498	2,374
ТЭЦ-130	ПУ	а	369142	0,157437	315,269	1,264	398,500	83,231
		б	323526	0,145259	326,505	1,262	412,050	85,545
	ГМ	а	419366	0,178857	319,313	1,245	397,545	78,232

		б	440828	0,197927	308,923	1,249	385,845	76,922
КЭС-90	ПУ	а	310346	0,132361	427,532	1,025	438,221	10,689
		б	251923	0,113111	437,066	1,019	445,370	8,304
	ГМ	а	28932	0,012339	420,711	1,0	420,711	0
		б	35980	0,016155	417,204	1,0	417,204	0
ТЭЦ-90	ПУ	а	160388	0,068404	400,953	1,298	520,437	119,484
		б	152356	0,068406	408,130	1,267	517,100	108,970
	ГМ	а	190175	0,081109	371,942	1,264	470,134	98,192
		б	175187	0,078657	381,855	1,244	475,027	93,172
Прочее	ПУ	б	10828	0,004862	436,924	1,419	619,993	183,069

		$Э_{от}$	$\alpha^э$	$b_э$	—	$b_э^р$	$\Delta b_э^{тф.о}$
АО-энерго	а	2344697	1,0	352,725	—	398,463	45,738
	б	2227228	1,0	353,925	—	399,176	45,251
Изменение		—	—	-1,200	—	-0,713	0,487

Таблица П2.2

Группа оборудования	Подгруппа оборудования	Составляющие изменения удельного расхода топлива, г/(кВт·ч)						
		Раздельное производство			Теплофикация			Итого
		Экономичность оборудования	Структура отпуска электроэнергии	Всего	Соотношение объемов отпуска электроэнергии и тепла	Структура отпуска электроэнергии	Всего	
		$\Delta b_{эi}^{р.эк}$	$\Delta b_{эi}^{р.стр}$	$\Delta b_{эi}^{р}$	$\delta b_{эi}^{тф.о}$	$\Delta b_{эi}^{тф.стр}$	$\Delta b_{эi}^{тф}$	$\Delta b_{эi}$
		1*	3*	4*	5*	7*	8*	9*
Блоки 300К	ГМ	—	-0,543	-0,543	—	0,305	0,305	-0,238
Блоки 200К	ПУ	-0,687	-0,347	-1,034	-0,037	0,345	0,308	-0,726
	ГМ	0,410	1,224	1,634	-0,083	-0,910	-0,993	0,641
	Σ	-0,277	0,877	0,600	-0,120	-0,565	0,685	-0,085
ТЭЦ-130	ПУ	-2,133	0,157	-1,976	0,364	-0,491	-0,127	-2,103
	ГМ	2,093	0,254	2,347	-0,234	0,604	0,370	2,717
	Σ	-0,040	0,411	0,371	0,130	0,113	0,243	0,614
КЭС-90	ПУ	-0,947	0,889	-0,058	-0,316	0,711	0,395	0,337
	ГМ	0,043	-0,069	-0,026	0	-0,173	-0,173	-0,199

	Σ	-0,904	0,820	-0,084	-0,316	0,538	0,222	0,138
ТЭЦ-90	ПУ	0,228	0	0,228	-0,719	0	-0,719	-0,491
	ГМ	-0,397	0,186	-0,211	-0,407	-0,117	-0,524	-0,735
	Σ	-0,169	0,186	0,017	-1,126	-0,117	-1,243	-1,226
Прочее	ПУ	—	-1,073	-1,073	—	0,670	0,670	-0,403

	$\Delta b_5^{\text{р.эк}}$	$\Delta b_5^{\text{р.стр}}$	$\Delta b_5^{\text{р}}$	$\delta b_5^{\text{тф.о}}$	$\Delta b_5^{\text{тф.стр}}$	$\Delta b_5^{\text{тф}}$	$\Delta b_э$
АО-энерго	-1,390	0,678	-0,712	-1,432	0,944	-0,488	-1,200

*Номер расчетной формулы.

Приложение 3

ПРИМЕР РАСЧЕТА СОСТАВЛЯЮЩИХ ИЗМЕНЕНИЯ УДЕЛЬНОГО РАСХОДА ТОПЛИВА НА ТЕПЛО ПО АО-ЭНЕРГО

Таблица П3.1

Исходные данные

Группа оборудования	Подгруппа оборудования	Период	Отпуск тепла, Гкал		Абсолютный расход условного топлива на тепло, т		Средний удельный расход топлива, кг/Гкал	Расход электроэнергии на теплофикационную установку, тыс.кВт·ч	Коэффициент увеличения расхода топлива на тепло энергетическими котлами при раздельном производстве
			Всего	ПВК	Всего	ПВК			
			$Q_{от\,i}$	$Q^{пвк}_{от\,i}$	$B_{тэ\,i}$	$B_{пвк\,i}$	$b_{тэ\,i}$	$Э_{тепл\,i}$	$к_{отр(к)i}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Блоки 300К	ГМ	а	2411	—	405	—	167,980	60	1,003
Блоки 200К	ПУ	а	21712	—	3764	—	173,360	310	1,010
		б	19080	—	3296	—	172,746	275	1,009
	ГМ	а	28956	—	5027	—	173,608	600	1,010

		б	21568	—	3726	—	172,756	428	1,008
ТЭЦ-130	ПУ	а	589369	—	83271	—	141,288	6713	1,258
		б	517472	—	73295	—	141,641	6317	1,262
	ГМ	а	970366	77326	137328	11850	141,522	10189	1,244
		б	440828	6221	60526	957	137,301	5274	1,258
КЭС-90	ПУ	а	35661	—	6565	—	184,095	713	1,025
		б	24548	—	4476	—	182,337	557	1,026
	ГМ	а	—	—	—	—	—	—	—
		б	—	—	—	—	—	—	—
ТЭЦ-90	ПУ	а	541168	23381	80109	3588	148,030	4445	1,300
		б	449092	—	67049	—	149,299	4787	1,267
	ГМ	а	969069	45281	132913	6948	137,155	4312	1,256
		б	945950	18764	129028	2864	136,400	3340	1,241
Прочее	ПУ	б	69956	3666	8879	572	126,923	928	1,391

		$Q_{от}$	$Q_{от}^{пвк}$	$B_{тэ}$	$B_{пвк}$	$b_{тэ}$	$Э_{тепл}$	$к_{отр(к)}^{тэ}$
АО-энерго	а	3158712	145988	449382	22386	142,267	27342	—
	б	2488494	28651	350275	4393	140,759	21906	—
Изменение		—	—	—	—	1,508	—	—

Таблица П3.2

Промежуточные показатели

Группа оборудования	Подгруппа оборудования	Период	Отпуск тепла энергетическими котлами, Гкал	Доля общего по АО-энерго отпуска тепла		Удельный расход топлива, кг/Гкал						Удельная экономия топлива за счет теплофикации (без учета $Э_{тепл}$)
						без учета $Э_{тепл}$					средний при раздельном производстве с учетом $Э_{тепл}$	
						фактический			при раздельном производстве			
				энергетическими котлами	ПВК	по энергетическим котлам	по ПВК	средний	по энергетическим котлам	средний		
			$Q^{кэ}_{отi}$	$\alpha^{кэ}_i$	$\alpha^{пвк}_i$	$b^{кэ}_{тэi}$	$b^{пвк}_i$	$b^{к}_{тэi}$	$b^{р.кэ}_{тэi}$	$b^{р.к}_{тэi}$	$b^{р}_{тэi}$	$\Delta b^{тф.о}_{тэi}$
			1.4*	14*	15*	1.3*	1.2*	1.6*	1.5*	1.7*	1.8*	20*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Блоки 300К	**ГМ**	**а**	**2411**	**0,000763**	**—**	**160,034**	**—**	**160,034**	**160,514**	**160,514**	**168,484**	**0,480**
Блоки 200К	**ПУ**	**а**	**21712**	**0,006874**	**—**	**168,393**	**—**	**168,393**	**170,077**	**170,077**	**175,094**	**1,684**
		б	19080	0,007667	—	167,650	—	167,650	169,159	169,159	174,302	1,509
	ГМ	а	28956	0,009167	—	166,553	—	166,553	168,218	168,218	175,330	1,665
		б	**21568**	**0,008667**	**—**	**166,027**	**—**	**166,027**	**167,355**	**167,355**	**174,132**	**1,328**
ТЭЦ-130	**ПУ**	**а**	**589369**	**0,186585**	**—**	**137,697**	**—**	**137,697**	**173,223**	**173,223**	**177,762**	**35,526**
		б	**517472**	**0,207946**	**—**	**137,655**	**—**	**137,655**	**173,720**	**173,720**	**178,750**	**36,065**
	ГМ	а	893040	0,282723	0,024480	136,864	153,247	138,169	170,258	168,903	173,077	33,394

		б	434607	0,174647	0,002499	133,316	153,834	133,605	167,711	167,515	172,131	34,395
КЭС-90	ПУ	а	35661	0,911290	—	175,547	—	175,547	179,936	179,936	188,698	4,389
		б	24548	0,009865	—	172,419	—	172,419	176,902	176,902	187,007	4,483
	ГМ	а	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		б	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ТЭЦ-90	ПУ	а	517787	0,163923	0,007403	144,342	153,458	144,736	187,645	186,168	190,443	43,303
		б	449092	0,180467	—	144,949	—	144,949	183,650	183,650	189,162	38,701
	ГМ	а	923788	0,292457	0,014335	134,621	153,442	135,500	169,084	168,353	170,445	34,463
		б	927186	0,372589	0,007541	134,696	152,633	135,052	167,158	166,870	168,547	32,462
Прочее	ПУ	б	66290	0,026639	0,001473	119,197	156,028	121,127	165,803	165,291	173,515	46,606
			$Q_{от}^{кэ}$	$\alpha^{кэ}$	$\alpha^{пвк}$	$b_{тэ}^{кэ}$	$b^{пвк}$	$b_{тэ}^{к}$	$b_{тэ}^{р.кэ}$	$b_{тэ}^{р.к}$	$b_{тэ}^{р}$	$\Delta b_{тэ}^{тф.о}$
АО-энерго		а	3012724	0,953782	0,046218	138,613	153,341	139,295	173,552	172,618	176,326	34,939
		б	2459843	0,988487	0,011513	137,436	153,328	137,618	171,725	171,513	175,438	34,289
Изменение			—	-0,034705	0,034705	1,177	0,013	1,677	1,827	1,105	0,888	0,650

*Номер расчетной формулы.

Таблица П3.3

Составляющие изменения удельного топлива, кг/Гкал

Группа оборудования	Подгруппа оборудования	Раздельное производство							
		Экономичность оборудования			Структура отпуска тепла			Расход энергии на теплофикационную установку	Итого
		Энергетические котлы	ПВК	Всего	Энергетические котлы	ПВК	Всего		
		$\Delta b^{р.эк.кэ}_{тэi}$	$\Delta b^{р.эк.пвк}_{тэi}$	$\Delta b^{р.эк}_{тэi}$	$\Delta b^{р.стр.кэ}_{тэi}$	$\Delta b^{р.стр.пвк}_{тэi}$	$\Delta b^{р.стр}_{тэi}$	$\Delta b^{р.тепл}_{тэi}$	$\Delta b^{р}_{тэi}$
		13*	13*	13*	16*	16*	16*	17*	18*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Блоки 300К	ГМ	—	—	—	-0,008	—	-0,008	0,006	-0,002
Блоки 200К	ПУ	0,006	—	0,006	0,002	—	0,002	-0,005	0,003
	ГМ	0,008	—	0,008	-0,002	—	-0,002	0,006	0,012
	Σ	0,014	—	0,014	0,000	—	0,000	0,001	0,015
ТЭЦ-130	ПУ	-0,093	—	-0,093	-0,047	—	-0,047	-0,199	-0,339
	ГМ	0,721	-0,014	0,707	-0,411	-0,389	-0,800	0,465	0,372
	Σ	0,628	-0,014	0,614	-0,458	-0,389	-0,847	0,266	0,033
КЭС-90	ПУ	0,034	—	0,034	0,007	—	0,007	-0,001	0,040
ТЭЦ-90	ПУ	0,655	—	0,655	-0,201	-0,134	-0,335	-0,262	0,058
	ГМ	0,563	0,012	0,575	0,349	-0,128	0,221	0,004	0,800
	Σ	1,218	0,012	1,230	0,148	-0,262	-0,114	-0,258	0,858
Прочее	ПУ	—	—	—	0,152	0,023	0,175	-0,231	-0,056
		$\Delta b^{р.эк.кэ}_{тэ}$	$\Delta b^{р.эк\ пвк}_{тэ}$	$\Delta b^{р.эк}_{тэ}$	$\Delta b^{р.стр.кэ}_{тэ}$	$\Delta b^{р.стр.пвк}_{тэ}$	$\Delta b^{р.стр}_{тэ}$	$\Delta b^{р.тепл}_{тэ}$	$\Delta b^{р}_{тэ}$
АО-энерго		1,894	-0,002	1,892	-0,159	-0,628	-0,787	-0,217	0,888

Окончание таблицы П3.3

Группа оборудования	Подгруппа оборудования	Теплофикация						Итого
		Соотношение объемов отпуска электроэнергии и тепла	Структура отпуска тепла			Расход энергии на теплофикационную установку	Всего	
			Энергетические котлы	ПВК	Всего			
		$\delta b_{тэi}^{тф.о}$	$\Delta b_{тэi}^{тф.стр.кэ}$	$\Delta b_{тэi}^{тф.стр.пвк}$	$\Delta b_{тэi}^{тф.стр}$	$\Delta b_{тэi}^{тф.тепл}$	$\Delta b_{тэi}^{тф}$	$\Delta b_{тэi}$
		19*	21*	21*	21*	22*	23*	24*
1	2	11	12	13	14	15	16	17
Блоки 300К	ГМ	—	0,026	—	0,026	0,000	0,026	0,024
Блоки 200К	ПУ	-0,001	-0,026	—	-0,026	0,000	-0,027	-0,024
	ГМ	-0,003	0,016	—	0,016	0,000	0,013	0,025
	Σ	-0,004	0,010	—	-0,010	0,000	-0,014	0,001
ТЭЦ-130	ПУ	0,100	0,038	—	0,038	0,040	0,178	-0,161
	ГМ	0,283	-0,011	0,754	0,743	-0,089	0,937	1,309
	Σ	0,383	0,027	0,754	0,781	-0,049	1,115	1,148
КЭС-90	ПУ	0,001	0,042	—	0,042	0,000	0,043	0,083
ТЭЦ-90	ПУ	-0,754	0,073	0,254	0,327	0,041	-0,386	-0,328
	ГМ	-0,585	-0,146	0,233	0,087	-0,009	-0,507	0,293
	Σ	-1,339	-0,073	0,487	0,414	0,032	-0,893	-0,035
Прочее	ПУ	—	0,328	-0,051	0,277	0,068	0,345	0,289
		$\delta b_{тэ}^{тф.о}$	$\Delta b_{тэ}^{тф.стр.кэ}$	$\Delta b_{тэ}^{тф.стр.пвк}$	$\Delta b_{тэ}^{тф.стр}$	$\Delta b_{тэ}^{тф.тепл}$	$\Delta b_{тэ}^{тф}$	$\Delta b_{тэ}$
АО-энерго		-0,959	0,340	1,190	1,530	0,051	0,622	1,510

*Номер расчетной формулы.

Примечания к приложению 3:

1. Увеличение удельного расхода топлива на тепло (кг/Гкал) в целом по АО-энерго составило:

фактического $\Delta b_{\text{тэ}} = 1{,}508$ (гр. 8 табл. П3.1 и гр. 17 табл. П3.3);

при раздельном производстве (с учетом $\text{Э}_{\text{тепл}}$) $\Delta b^{\text{р}}_{\text{тэ}} = 0{,}888$ (гр. 12 табл. П3.2 и гр. 10 табл. П3.3).

2. Увеличение фактического удельного расхода топлива (кг/Гкал) вследствие снижения эффективности теплофикации равно:

$$\Delta b^{\text{тф}}_{\text{тэ}} = \Delta b_{\text{тэ}} - \Delta b^{\text{р}}_{\text{тэ}} = 1{,}508 - 0{,}888 = 0{,}620$$

(см. гр. 16 табл. П3.3).

3. Изменение удельного расхода топлива при раздельном производстве без учета $\text{Э}_{\text{тепл}}$ составило $\Delta b^{\text{р.к}}_{\text{тэ}} = 1{,}105$ (гр. 11 табл. П3.2). Оно равно сумме двух составляющих: влияния изменения экономичности оборудования $\Delta b^{\text{р.эк}}_{\text{тэ}} = 1{,}892$ (гр. 5 табл. П3.3) и структуры отпуска тепла $\Delta b^{\text{р.стр}}_{\text{тэ}} = -0{,}787$ (гр. 8 табл. П3.3).

Приложение 4

ДЕТАЛИЗАЦИЯ АНАЛИЗА

Приведенные в основном тексте Методических указаний формулы позволяют определить влияние на удельный расход топлива по электростанции в целом изменения только удельных расходов топлива подгрупп оборудования. Для определения влияния показателей котлов и турбоагрегатов предлагается следующий способ:

в развернутом виде представляются формулы для расчета изменения (условные обозначения и единицы измерения соответствуют РД 34.08.552-95):

— удельного расхода топлива на электроэнергию при раздельном производстве:

$$\Delta b_э^р = b_{эа}^р - b_{эб}^р = b_{эб}^р \left[\frac{q_{та}^р \left(100 + q_{та}^{сн}\right) \eta_{кб}^{бр} K_{Qa}}{q_{тб}^р \left(100 + q_{тб}^{сн}\right) \eta_{ка}^{бр} K_{Qб}} \times \right.$$

$$\left. \times \frac{\left(100 - q_{кб}^{сн}\right)\left(100 - \bar{э}_{эб}^{сн}\right)\eta_{тпб}}{\left(100 - q_{ка}^{сн}\right)\left(100 - \bar{э}_{эа}^{сн}\right)\eta_{тпа}} - 1 \right], \qquad (4.1)$$

где $$q_т^р = q_т K_{отр(т)}; \qquad (4.2)$$

— удельного расхода топлива по энергетическим котлам при раздельном производстве:

$$\Delta b_{тэ}^{р.кэ} = b_{тэа}^{р.кэ} - b_{тэб}^{р.кэ} = b_{тэб}^{р.кэ} \left[\frac{\left(100 + \alpha_{лот.а}^{кэ}\right) \eta_{кб}^{бр} K_{Qa}}{\left(100 + \alpha_{пот.б}^{кэ}\right) \eta_{ка}^{бр} K_{Qб}} \times \right.$$

$$\left. \times \frac{\left(100 - q_{кб}^{сн}\right)\left(100 - \bar{э}_{эб}^{сн}\right)\left(100 - \bar{э}_{та}^{сн}\right)\eta_{тпб}}{\left(100 - q_{ка}^{сн}\right)\left(100 - \bar{э}_{эа}^{сн}\right)\left(100 - \bar{э}_{тб}^{сн}\right)\eta_{тпа}} - 1 \right]; \qquad (4.3)$$

— эффекта теплофикации по отпуску электроэнергии:

$$\Delta\left(\Delta b_{э}^{тф.о}\right)=\Delta b_{эа}^{тф\ о}-\Delta b_{эб}^{тф\ о}=\Delta b_{эб}^{тф\ о}\left[\frac{q_{та}^{р}\left(100+q_{та}^{сн}\right)\eta_{кб}^{бр}}{q_{тб}^{р}\left(100+q_{тб}^{сн}\right)\eta_{ка}^{бр}}\times\right.$$

$$\left.\times\frac{к_{Qа}\left(100-q_{кб}^{сн}\right)\left(100-\bar{э}_{эб}^{сн}\right)\eta_{тпб}\left(1-\xi_{ср\,а}\right)\alpha_{ота}^{кэ}}{к_{Qб}\left(100-q_{ка}^{сн}\right)\left(100-\bar{э}_{эа}^{сн}\right)\eta_{тпа}\left(1-\xi_{ср.б}\right)\alpha_{отб}^{кэ}}-1\right], \qquad (4.4)$$

где

$$\alpha_{от}^{кэ}=\frac{\Delta Q_{э(отр)}}{\left(Q_{к}^{бр}-Q_{к}^{сн}\right)\eta_{тп}+\Delta Q_{э(отр)}}; \qquad (4.5)$$

— эффекта теплофикации по отпуску тепла:

$$\Delta\left(\Delta b_{тэ}^{тф\ о}\right)=\Delta b_{тэа}^{тф\ о}-\Delta b_{тэб}^{тф.о}=\Delta b_{тэб}^{тф\ о}\left[\frac{\left(100+\alpha_{пот\,а}^{кэ}\right)\eta_{кб}^{бр}к_{Qа}}{\left(100+\alpha_{пот\,б}^{кэ}\right)\eta_{ка}^{бр}к_{Qб}}\times\right.$$

$$\left.\times\frac{\left(100-q_{кб}^{сн}\right)\left(100-\bar{э}_{эб}^{сн}\right)\left(100-\bar{э}_{та}^{сн}\right)\eta_{тпб}\left(1-\xi_{ср\,а}\right)\alpha_{ота}^{кэ}}{\left(100-q_{ка}^{сн}\right)\left(100-\bar{э}_{эа}^{сн}\right)\left(100-\bar{э}_{тб}^{сн}\right)\eta_{тпа}\left(1-\xi_{ср.б}\right)\alpha_{отб}^{кэ}}-1\right]; \qquad (4.6)$$

рассчитываются предварительные значения влияния каждого j-го промежуточного показателя на изменение удельного расхода топлива i-й подгруппы оборудования, определенного

по формуле (4.1): $\Delta b_{эij}^{р\ пр}=b_{эбi}^{р}\left(\frac{\Pi_{ij\,ч}}{\Pi_{ijэ}}-1\right);$ **(4.7)**

по формуле (4.3): $\Delta b_{тэij}^{р.кэ.пр}=b_{тэбi}^{р.кэ}\left(\frac{\Pi_{ij\,ч}}{\Pi_{ijэ}}-1\right);$ **(4.8)**

по формуле (4.4): $\Delta\left(\Delta b_{эij}^{тф.о}\right)^{пр}=\Delta b_{эбi}^{тф\ о}\left(\frac{\Pi_{ij\,ч}}{\Pi_{ijэ}}-1\right);$ (4.9)

по формуле (4.6): $$\Delta\left(\Delta b_{\text{тэ}ij}^{\text{т.ф.о}}\right)^{\text{пр}} = \Delta b_{\text{тэб}i}^{\text{т.ф.о}}\left(\frac{\Pi_{ij\text{ч}}}{\Pi_{ij\text{з}}} - 1\right), \qquad (4.10)$$

где $\Pi_{ij\text{ч}}$ и $\Pi_{ij\text{з}}$ — значения каждого из промежуточных показателей соответственно в числителе и знаменателе соответствующих формул;

определяется сумма предварительных значений влияния всех показателей, входящих

в формулу (4.1): $$\Delta b_{\text{э}i}^{\text{р.пр}} = \sum_{1}^{7} \Delta b_{\text{э}ij}^{\text{р.пр}}; \qquad (4.11)$$

в формулу (4.3): $$\Delta b_{\text{тэ}i}^{\text{р.кэ.пр}} = \sum_{1}^{7} \Delta b_{\text{тэ}ij}^{\text{р.кэ.пр}}; \qquad (4.12)$$

в формулу (4.4): $$\Delta\left(\Delta b_{\text{э}i}^{\text{т.ф.о}}\right)^{\text{пр}} = \sum_{1}^{9} \Delta\left(\Delta b_{\text{э}ij}^{\text{т.ф.о}}\right)^{\text{пр}}; \qquad (4.13)$$

в формулу (4.6): $$\Delta\left(\Delta b_{\text{тэ}i}^{\text{т.ф.о}}\right)^{\text{пр}} = \sum_{1}^{9} \Delta\left(\Delta b_{\text{тэ}ij}^{\text{т.ф.о}}\right)^{\text{пр}}; \qquad (4.14)$$

рассчитываются уточненные значения влияния каждого из промежуточных показателей на удельные расходы топлива подгруппы оборудования:

$$\Delta b_{\text{э}ij}^{\text{р}} = \Delta b_{\text{э}ij}^{\text{р.пр}} \frac{\Delta b_{\text{э}i}^{\text{р}}}{\Delta b_{\text{э}i}^{\text{р.пр}}}; \qquad (4.15)$$

$$\Delta b_{\text{тэ}ij}^{\text{р.кэ}} = \Delta b_{\text{тэ}ij}^{\text{р.кэ.пр}} \frac{\Delta b_{\text{тэ}i}^{\text{р.кэ}}}{\Delta b_{\text{тэ}i}^{\text{р.кэ.пр}}}; \qquad (4.16)$$

$$\Delta\left(\Delta b_{\text{э}ij}^{\text{т.ф.о}}\right) = \Delta\left(\Delta b_{\text{э}ij}^{\text{т.ф.о}}\right)^{\text{пр}} \frac{\Delta\left(\Delta b_{\text{э}i}^{\text{т.ф.о}}\right)}{\Delta\left(\Delta b_{\text{э}i}^{\text{т.ф.о}}\right)^{\text{пр}}}; \qquad (4.17)$$

$$\Delta\left(\Delta b_{\text{тэ}ij}^{\text{тф о}}\right)=\Delta\left(\Delta b_{\text{тэ}ij}^{\text{тф о}}\right)^{\text{пр}}\frac{\Delta\left(\Delta b_{\text{тэ}i}^{\text{тф о}}\right)}{\Delta\left(\Delta b_{\text{тэ}i}^{\text{тф о}}\right)^{\text{пр}}};\qquad(4.18)$$

определяется значение влияния каждого из промежуточных показателей на удельный расход топлива по электростанции в целом:

$$\Delta b_{\text{э}ij}^{\text{р эк}}=\Delta b_{\text{э}ij}^{\text{р}}\alpha_{ai}^{\text{э}};\qquad(4.19)$$

$$\Delta b_{\text{тэ}ij}^{\text{р эк}}=\Delta b_{\text{тэ}ij}^{\text{р кэ}}\alpha_{ai}^{\text{кэ}}+\Delta b_{ij}^{\text{пвк}}\alpha_{ai}^{\text{пвк}};\qquad(4.20)$$

$$\delta b_{\text{э}ij}^{\text{тф о}}=\Delta\left(\Delta b_{\text{э}ij}^{\text{тф о}}\right)\alpha_{ai}^{\text{э}};\qquad(4.21)$$

$$\delta b_{\text{тэ}ij}^{\text{тф о}}=\Delta\left(\Delta b_{\text{тэ}ij}^{\text{тф о}}\right)\alpha_{ai}^{\text{кэ}}.\qquad(4.22)$$

Пример расчета влияния промежуточных показателей на изменение удельных расходов топлива подгруппы оборудования

Исходные значения удельных расходов топлива по подгруппе оборудования:

$b_{\text{э}6i}^{\text{р}}=367{,}834;\quad b_{\text{э}ai}^{\text{р}}=415{,}521;\quad \Delta b_{\text{э}6i}^{\text{тф о}}=65{,}842;$

$\Delta b_{\text{э}ai}^{\text{тф о}}=72{,}633;\quad \Delta b_{\text{э}i}^{\text{р}}=47{,}687;\quad \Delta\left(\Delta b_{\text{э}i}^{\text{тф о}}\right)=6{,}791;$

$b_{\text{тэ}6i}^{\text{р кэ}}=174{,}324;\quad b_{\text{тэ}ai}^{\text{р кэ}}=188{,}558;\quad \Delta b_{\text{тэ}6i}^{\text{тф о}}=31{,}203;$

$\Delta b_{\text{тэ}ai}^{\text{тф о}}=32{,}960;\quad \Delta b_{\text{тэ}i}^{\text{р кэ}}=14{,}234;\quad \Delta\left(\Delta b_{\text{тэ}i}^{\text{тф о}}\right)=1{,}757.$

Исходные значения промежуточных показателей и результаты расчетов приведены в табл. П4.1.

Таблица П4.1

Промежуточный показатель			Значение влияния промежуточного показателя на изменение							
Условное обозначение	Значение в периоде		$b^{р}_{эI}$		$b^{р\ кэ}_{тэI}$		$\Delta b^{тф\ о}_{эI}$		$\Delta b^{тф\ о}_{тэI}$	
	базовом	анализируемом	предварительное	уточненное	предварительное	уточненное	предварительное	уточненное	предварительное	уточненное
	$П_{бij}$	$П_{аij}$	$\Delta b^{р\ пр}_{эij}$	$\Delta b^{р}_{эij}$	$\Delta b^{р\ кэ\ пр}_{тэij}$	$\Delta b^{р\ кэ}_{тэij}$	$\Delta(\Delta b^{тф\ о}_{эij})^{пр}$	$\Delta(\Delta b^{тф\ о}_{эij})$	$\Delta(\Delta b^{тф\ о}_{тэij})^{пр}$	$\Delta(\Delta b^{тф\ о}_{тэij})$
	—	—	4.7*	4 15*	4 8*	4.16*	4.9*	4.17*	4.10*	4 18*
$q^{р}_{т}$	2083	2142	10,419	10,946	—	—	1,865	2,199	—	—
$100 + q^{сн}_{т}$	101,0	102,0	3,642	3,826	—	—	0,652	0,769	—	—
$100 + \alpha^{кэ}_{пот}$	101,2	102,2	—	—	1,723	1,762	—	—	0,308	0,395
$\eta^{бр}_{к}$	90,0	87,0	12,684	13,325	6,011	6,148	2,270	2,676	1,076	1,380
$к_{Q}$	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$100 - q^{сн}_{к}$	98,0	97,0	3,792	3,984	1,797	1,838	0,679	0,800	0,322	0,413
$100 - \bar{э}^{сн}_{э}$	94,03	91,28	11,082	11,642	5,252	5,372	1,984	2,339	0,940	1,205
$100 - \bar{э}^{сн}_{т}$	98,5	97,0	—	—	-2,655	-2,715	—	—	-0,475	-0,609
$\eta_{тп}$	98,5	97,5	3,773	3,964	1,788	1,829	0,675	0,796	0,320	0,410
$1 - \zeta_{ср}$	0,3522	0,3444	—	—	—	—	-1,458	-1,719	-0,691	-0,886
$\alpha^{кэ}_{от}$	0,5082	0,5012	—	—	—	—	-0,907	-1,069	-0,430	-0,551
			$\Delta b^{р\ пр}_{эI}$	$\Delta b^{р}_{эI}$	$\Delta b^{р\ кэ\ пр}_{тэI}$	$\Delta b^{р\ кэ}_{тэI}$	$\Delta(\Delta b^{тф\ о}_{эI})^{пр}$	$\Delta(\Delta b^{тф\ о}_{эI})$	$\Delta(\Delta b^{тф\ о}_{тэI})^{пр}$	$\Delta(\Delta b^{тф\ о}_{тэI})$
			4 11*	–	4 12*	–	4 13*	—	4 14*	–
Итого			45,392	47,687	13,916	14,234	5,760	6,791	1,370	1,757

*Номер расчетной формулы.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 3
2. Изменение удельного расхода топлива на электроэнергию 5
3. Изменение удельного расхода топлива на тепло 7
Приложение 1. Определение удельных расходов топлива, значения которых не содержатся в отчетах электростанций 10
Приложение 2. Пример расчета составляющих изменения удельного расхода топлива на электроэнергию по АО-энерго 12
Приложение 3. Пример расчета составляющих изменения удельного расхода топлива на тепло по АО-энерго 16
Приложение 4. Детализация анализа 23

Подписано к печати 14.03.97 Формат 60×84 1/16
Печать офсетная Усл. печ.л. 1,62 Уч.-изд. л. 1,6 Тираж 450 экз.
Заказ № 95/97 Издат. № 97072

Производственная служба передового опыта эксплуатации энергопредприятий ОРГРЭС
105023, Москва, Семеновский пер., д. 15
Участок оперативной полиграфии СПО ОРГРЭС
109432, Москва, 2-й Кожуховский проезд, д. 29, строение 6
Сверстано на ПЭВМ

gost.e-ecolog.ru