

**МЕТОДИКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАТРАТ ТОПЛИВА МЕЖДУ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ  
И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИЯМИ ДЛЯ ТЭЦ НА БАЗЕ ПГУ С КОТЛОМ  
УТИЛИЗАТОРОМ  
НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ТЭЦ**

Распределение затрат топлива на производство теплоты (т/э) и электроэнергии (э/э) на ТЭЦ необходимо, прежде всего, для установления адекватных тарифов. Соотношения затрат топлива отнесенных на электрическую и тепловую энергии определяются принципами, лежащими в основе используемой методики и режимами работы оборудования. Единой методики разнесения затрат топлива между теплотой и э/э для ПГУ пока не выработано. Во многом это обусловлено отсутствием опыта эксплуатации ПГУ-ТЭЦ в теплофикационном режиме. На данный момент лишь Северо-Западная ТЭЦ, имеющая два блока на базе ПГУ с котлом утилизатором и теплофикационной установкой (ТФУ), отпускает тепловую энергию потребителю. Физический метод, использующийся на традиционных тепловых станциях для разнесения топлива, не применим для ТЭЦ на базе ПГУ. Поэтому были разработаны рекомендации, адаптируя которые, можно разработать алгоритм разнесения затрат топлива между электрической и тепловой энергией для конкретных случаев применения парогазовых технологий.

Возможная методика распределения топлива между теплом и электроэнергией для ТЭС на базе ПГУ с котлом утилизатором (КУ) и пример расчета приведены в табл. 1.

Таблица 1.

№	Показатель	Обозначение	Размерность	Формула	Величина
1	Выработка э/э генераторами ПГУ	$\Sigma W$	тыс. кВт ч	коммерческий учет	5166
2	Выработка э/э генератором паровой турбины (ПТ)	$W_{пт}$	тыс. кВт ч	коммерческий учет	1332
3	Полезный отпуск тепла	$Q_{omn}$	Гкал	коммерческий учет	2227
4	Общий расход э/э на собственные нужды (СН)	$W^{сн}$	тыс. кВт ч	коммерческий учет	130
5	Отпуск э/э с шин электростанции	$\mathcal{E}_{шин}$	тыс. кВт ч	$\Sigma W - W^{сн}$	5036
6	Расход э/э на СН, отнесенный на производство э/э	$W_{э\text{э}}^{сн}$	тыс. кВт ч	$W^{сн} - W_{т\text{э}}^{сн}$	53,1
7	Расход э/э на СН, отнесенный на производство тепла	$W_{т\text{э}}^{сн}$	тыс. кВт ч	$\kappa_p^{ГТУ} \cdot W_{ГТУ}^{сн} + \kappa_p^{КУ} \cdot W_{КУ}^{сн} + W_{тф\text{у}}^{сн}$	76,89
8	Э/э, потребляемая насосами и механизмами котла утилизатора	$W_{КУ}^{сн}$	тыс. кВт ч	технический учет	78
9	Э/э, потребляемая газотурбинной установкой (ГТУ)	$W_{ГТУ}^{сн}$	тыс. кВт ч	технический учет	52
10	Коэффициент разнесения затрат между т/э и э/э ГТУ	$\kappa_p^{ГТУ}$	-	$\frac{Q_{omn} \cdot 1,163}{Q_{omn} \cdot 1,163 + \Sigma W}$	0,334
11	Коэффициент разнесения затрат между т/э и э/э КУ	$\kappa_p^{КУ}$	-	$\frac{Q_{omn} \cdot 1,163}{Q_{omn} \cdot 1,163 + W_{пт}}$	0,660
12	Э/э, потребляемая насосами теплофикационной установки	$W_{тф\text{у}}^{сн}$	тыс. кВт ч	технический учет	8,04
13	Общий расход топлива	$G_2$	м <sup>3</sup>	коммерческий учет	1189
14	Калорийность топлива	$Q_p^H$	-	коммерческий учет	7,978

15	Расходы условного топлива на отпуск т/э	$B_m$	т.у.т.	$G_2 \cdot \frac{Q_p^H}{7} - B_3$	334,5
16	Расход условного топлива на отпуск э/э	$B_3$	т.у.т.	$\frac{\kappa_{комб} \cdot B_{к.прив} \cdot \mathcal{E}_{шин}}{\Sigma W - W_{ээ}^{сн}}$	1021
17	Коэффициент снижения расхода топлива при комбинированной выработке э/э и т/э	$\kappa_{ком}$	-	$\frac{G_2}{B_{к.прив} + B_{кот}} \cdot \frac{Q_p^H}{7}$	0,863

Таблица 1 (продолжение).

18	Расход топлива на камеру сгорания ГТУ при раздельном производстве э/э и т/э	$B_{к.прив}$	т.у.т.	$\frac{G_2 \cdot Q_p^n \cdot \alpha_{пр}^{nm} \cdot \alpha_{тэ}^{сн} \cdot \mathcal{E}_{шин}}{(\Delta N \cdot \tau_{мфу} + \mathcal{E}_{шин}) \cdot 7}$	1201
19	Коэффициент, снижения экономичности проточной части ПТ за счет организации отбора тепла	$\alpha_{пр}^{nm}$	-	статистические данные	0,99
20	Коэффициент расхода топлива на снижение потребления э/э на СН при отсутствии отпуска тепла;	$\alpha_{тэ}^{сн}$	-	статистические данные	0,85
21	Дополнительная электрическая мощность ПТ при работе без отпуска тепла	$\Delta N$	тыс. кВт ч	нормативно-техническая документация	21
22	Число часов работы ТФУ	$\tau_{мфу}$	ч	технический учет	24
23	Расход условного топлива на отпущенное тепло на замещающий котел при раздельном производстве т/э и э/э	$B_{кот}$	т.у.т.	$b_{тэ}^{кот} \cdot Q_{отп}$	369,7
24	Удельный расход условного топлива на отпущенное тепло от ближайшей котельной	$b_{тэ}^{кот}$	$\frac{т.у.т.}{Гкал}$	фактический Приморской котельной	0,166
25	Удельный расход условного топлива на отпуск э/э	$b_э$	$\frac{г.у.т.}{кВт ч}$	$\frac{B_э}{\mathcal{E}_{шин}} \times 1000$	202,7
26	Удельный расход условного топлива на отпуск тепла	$b_m$	$\frac{кг.у.т.}{Гкал}$	$\frac{B_m}{Q_{отп}} \times 1000$	150,2
27	Коэффициент использования теплоты сгорания топлива	КИТ	-	$\frac{W \cdot 0,86 + Q_{отп}}{G_2 \cdot Q_p^n} \cdot 7000$	0,691

Расчеты позволяют сделать вывод о том, что предложенная методика дает возможность с большой достоверностью судить об экономичности оборудования ПГУ в процессе эксплуатации, и распределить экономию топлива между отпущенными-электроэнергией и теплотой.