

① Тасооминий работи э. станций оцмивагисе коэффициентом потерного действе (КПД), учмевени расхорне условного топлива, учмевени расхорне топлива на вработку э. энергий и себестоимостью энергий.

КПД э. станций подразделяется на КПД брутто, определяемый без учета расхода энергии на собственные нужды, и КПД нетто-нужды с учетом расхода электрической энергии и топлива на собственные нужды.

КПД конденсационной э. станции (КЭС) брутто $\eta_{кр}$:

$$\eta_{кр} = \frac{Э_{бр}}{B \cdot Q_H^P}$$

где $Э_{бр}$ - количество выработанной э. энергии, кВтч.

B - расход топлива, кг.

Q_H^P - низшая теплота сгорания рабочей массы τ -га, кДж/кг.

Если известны КПД отдельных узлов и установок э. станции, то без учета работы питательных насосов КПД брутто КЭС можно определить по ф/ле:

$$\eta_{кр} = \eta_{к.у.} \cdot \eta_{тр} \cdot \eta_{т} \cdot \eta_{сг} \cdot \eta_{м} \cdot \eta_{г}$$

где,

$\eta_{к.у.}$ - КПД котловой установки.

$\eta_{тр}$ - КПД трубопроводов, или КПД транспорта топлива

$\eta_{т}$ - термический КПД цикла Ренкина при заданной паропередаче пара на э. станции.

$\eta_{сг}$ - относительный внутренний КПД турбины.

$\eta_{м}$ - механический КПД турбины.

$\eta_{г}$ - электрический КПД генератора.

КПД КЭС нетто $\eta_{кэ}$:

$$\eta_{кэ} = \frac{Э_{н.т.}}{B \cdot Q_H^P}$$

где $Э_{н.т.} = Э_{бр} - Э_{с.н.}$ - количество выработанной э. энергии, равной разности выработанной и затраченной на собственные нужды, кВтч.

② Для теплоэнергетических (ТЭЦ) применяется понятие КПД по выработке электрической энергии $\eta_{ТЭЦ}^э$ и топлива $\eta_{ТЭЦ}^т$.

КПД ТЭЦ брутто определяется по ф/ле:

$$\eta_{ТЭЦ}^э = \frac{Э_{бр}}{B_2 \cdot Q_H^P}$$

где B_2 - расход топлива на выработку электрической энергии, кг.

КПД ТЭУ brutto по выработке теплоты:

$$\eta_{ТЭУ}^{бр} = \frac{Q_{отп.}}{B_2 \cdot Q_H^P}$$

где $Q_{отп.}$ - кол-во теплоты, отпущаемой потребителю, к.
 B_2 - расход топлива на выработку отпущенной теплоты, кг.

КПД ТЭУ нетто по отпуску э. энергии:

$$\eta_{ТЭУ}^{нет} = \frac{z_{отп.}}{[B_2 - B_{с.ч.}] \cdot Q_H^P}$$

где $B_{с.ч.}$ - расход топлива на выработку э. энергии для собственных нужд, потребителем в связи с отпуском теплоты, кг.

КПД ТЭУ нетто по отпуску теплоты находится по след. ф/ме:

$$\eta_{ТЭУ}^{Q_{отп.}} = \frac{Q_{отп.}}{[B_2 + B_{с.ч.}] \cdot Q_H^P} \quad (15)$$

Удельный расход условного топлива, кг/кВт.ч. на кВт на выработку 1 кВт.ч э. энергии находится по ф/ме:

$$b_{квт}^y = \frac{3600 \cdot B \cdot Q_H^P}{29300 \cdot z_{бр}} = 0,123 / \eta_{квт}^{бр} \quad (17)$$

Удельный расход условного топлива, (кг/МДж) на кВт на выработку 1 МДж (10^3 кВт.ч) э. энергии находится по ф/ме:

$$b_{квт}^y = \frac{B \cdot Q_H^P}{29,3 \cdot z_{бр}} = \frac{0,0342}{\eta_{квт}^{бр}} \quad (16)$$

Удельный расход усл. топлива кг/МДж на ТЭУ на выработку 1 МДж э. энергии опреф. по ф/ме:

$$b_{ТЭУ}^y = B_2 \cdot Q_H^P / (29,3 \cdot z_{бр}) = \frac{0,0342}{\eta_{ТЭУ}^{бр}} \quad (18)$$

Удельный расход условного топлива (кг/кВт.ч) на ТЭУ на выработку 1 кВт.ч э. энергии находится по ф/ме:

$$b_{ТЭУ}^y = \frac{3600 \cdot B_2 \cdot Q_H^P}{29300 \cdot z_{бр}} = \frac{0,123}{\eta_{ТЭУ}^{бр}} \quad (19)$$

Уд. расход усл. топлива (кг/МДж) на ТЭУ на выработку 1 МДж теплоты опреф. по ф/ме:

$$b_{ТЭУ}^y = \frac{B_2 \cdot Q_{отп.}}{29,3 \cdot Q_{отп.}} = \frac{0,0342}{\eta_{ТЭУ}^{Q_{отп.}}} \quad (20)$$

3)
 2) расхождение теплоты [МДж/(кг·ч)] наработку 7ч. топлива
 найти по ф/ле:

$$d_{k7c}^7 = Q_H^p \cdot b_{k7c}^y \quad (21)$$

или

$$d_{k7c}^7 = \frac{1}{\gamma_{k7c}^{op}} \quad (22)$$

3) расхождение теплоты [МДж/(кг·ч)] наработку 7ч. топлива
 на ТЭУ опре. по ф/ле:

$$d_{T7y}^7 = Q_H^p \cdot b_{T7y}^y \quad (23)$$

или

$$d_{T7y}^7 = \frac{1}{\gamma_{T7y}^{op}} \quad (24)$$

Расход топлива на ТЭУ, кг:

$$B_{T7y} = B_7 + B_R \quad (25)$$

Расход т/ва, кг наработку отпущенной теплоты
 находите по ф/ле:

$$B_R = \frac{Q_{отп}}{Q_H^p \cdot \gamma_{k7c}^y}$$

Расход топлива на ТЭУ может быть определен по ф/ле:

$$B_{T7y} = \frac{D}{\eta} \quad (27)$$

где D - расход пара на ТЭУ, кг

η - теплотехнический КПД, кг/кг.

Коэффициент использования теплоты топлива на ТЭУ
 определяется формулой:

$$\gamma_{T7y} = \frac{Q_{отп} + \gamma_{отп}}{B_{T7y} \cdot Q_H^p} \quad (28)$$

КПД атомной эл. станции определяется по ф/ле:

$$\gamma_{A7c} = \gamma_p \cdot \gamma_{т.п} \cdot \gamma_t \cdot \gamma_{отп} \cdot \gamma_{и} \cdot \gamma_r$$

где:

γ_p - КПД реактора,

$\gamma_{т.п}$ - КПД теплового пункта,

γ_t - термический КПД.

ζ_{ei} - относительный коэффициент КПД турбины,

$\zeta_{м}$ - механический КПД,

$\zeta_{г}$ - КПД электрогенератора.

Числовой расход ядерного топлива $\frac{kg}{kWh \cdot ч}$ на АЭС находится по ф/ле:

$$b_{АЭС} = \frac{1}{24 \cdot 10^3 k \cdot \zeta_{АЭС}} \quad (30)$$

где k - средняя теплотворная способность, kJ/kg урана.

Себестоимость $1 kWh \cdot ч$ эл. энергии $\tau_{э} / kWh \cdot ч$ от nuclearной АЭС, опреф. по ф/ле:

$$S_{кэс}^{отн} = \frac{\sum U}{\tau_{отн}} = \frac{U_{top} + U_{ам} + U_{з.п} + \sum U_{пр}}{\tau_{отн}} \quad (31)$$

где $\sum U$ - сумма затрат, $Тенге / \tau_{отн}$.

U_{top} - затраты на топливо, $\tau_{э} / \tau_{отн}$.

$U_{ам}$ - затраты на амортизацию, $\tau_{э} / \tau_{отн}$.

$U_{з.п}$ - затраты на заработную плату, $\tau_{э} / \tau_{отн}$.

$\sum U_{пр}$ - все остальные затраты, $\tau_{э} / \tau_{отн}$.

Себестоимость $1 kWh \cdot ч$ эл. энергии $\tau_{э} / kWh \cdot ч$ от nuclearной АЭС, находится по ф/ле:

$$S_{тэу}^{отн} = \frac{B_{тэу} \cdot \sum U}{B_{тэу} \cdot \tau_{отн}} = \frac{B_{тэу} \cdot (U_{top} + U_{ам} + U_{з.п} + \sum U_{пр})}{B_{тэу} \cdot \tau_{отн}} \quad (32)$$