

## Математическая модель изменения температуры топлива

Уравнение теплового баланса для средней температуры топлива имеет вид:

$$C_T V_T \rho_T \frac{\alpha T_T}{dt} = W(t) - \alpha F_T (T_T - \bar{T})$$

Где  $C_T$  – теплоемкость топлива,  $\frac{\text{Дж}}{\text{кг град}}$

$V_T$  – объём топлива,  $\text{м}^3$

$\rho_T$  – плотность топлива,  $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

$\alpha$  – коэффициент теплопередачи от топлива к теплоносителю,  $\frac{\text{м}^2}{\text{град}}$

$T_T$  – температура топлива,  $^{\circ}\text{C}$

$F_T$  – поверхность теплопередачи от ТВЭЛов к теплоносителю,  $\text{м}^2$

$W(t)$  – тепловая мощность реактора в момент времени  $t$ , Вт

$\bar{T}$  – средняя температура, определяемая по формуле

$$\bar{T} = \frac{(T_1 + T_2)}{2}$$

где  $T_1$  – температура на вход в активную зону,  $^{\circ}\text{C}$

$T_2$  – температура на выход из активной зоны,  $^{\circ}\text{C}$

Уравнение баланса отображает тот факт, что разность между количеством тепла, выделяемом в топливе  $W$  и переданном теплоносителю первого контура  $\alpha F_T (T_T - \bar{T})$  обуславливает изменение температуры топлива.

## Математическая модель изменения средней температуры теплоносителя первого контура

Уравнение теплового баланса для средней температуры теплоносителя 1-го контура имеет вид:

$$C_{\text{ж}} \rho_{\text{ж}} V_{\text{ж}} \frac{\alpha \bar{T}}{dt} = \alpha F (T_T - \bar{T}) - \frac{C_{\text{ж}} \rho_{\text{ж}} V_{\text{ж}}}{\tau_0} (T_2 - T_1)$$

Где  $C_{\text{ж}}$  – теплоемкость воды при рабочих параметрах,  $\frac{\text{Дж}}{\text{кг град}}$

$\rho_{\text{ж}}$  – плотность воды при рабочих параметрах,  $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

$V_{\text{ж}}$  – объём теплоносителя в активной зоне реактора,  $\text{м}^3$

$\alpha$  – коэффициент теплопередачи от топлива к теплоносителю,  $\frac{\text{м}^2}{\text{град}}$

$\tau_0$  – среднее время прохождения теплоносителя через реактор, с

$T_T$  – температура топлива,  $^{\circ}\text{C}$

$\bar{T}$  – средняя температура, определяемая по формуле

$$\bar{T} = \frac{(T_1 + T_2)}{2}$$

где  $T_1$  – температура на вход в активную зону,  $^{\circ}\text{C}$

$T_2$  – температура на выход из активной зоны,  $^{\circ}\text{C}$