

# Моделювання теплофізичних процесів водогрійних котлоагрегатів

Б.І. Тарас<sup>1</sup>

*Анотація* – Done simulation of channel "fuel consumption - temperature water" of boiler КБНГ-2, 5. Analyzed the dynamic characteristics of sections and whole control loop.

*Ключові слова* – Автоматизація процесів керування, водогрійні котлоагрегати, моделювання.

## I. ВСТУП

Основною енергетичною установкою котельні теплопостачаючих підприємств є котел водогрійного типу. Теплове навантаження котлоагрегату, залежно від потреб споживачів, змінюється в широких межах: від 50% до 100% від номінального. Для вирішення задач керування котлоагрегатами постає задача отримання його динамічних характеристик в перехідних режимах.

## II. ОСНОВНІ ЗАЛЕЖНОСТІ І МОДЕЛІ

В загальному вигляді температура прямої води на виході з котла буде функцією від кількох змінних – витрати палива, води та температури зворотної води:

$$T(t) = f[G_{\text{п}}(t), G_{\text{в}}(t), T_{\text{зв}}(t)] \quad (1)$$

де  $T$  – температура прямої води;  $G_{\text{п}}$  – масова витрата палива;  $T_{\text{зв}}$  – температура зворотної води.

Функція передачі котлоагрегату по каналу "витрата палива – температура прямої води" матиме вигляд:

$$W(p) = \frac{T_k(p)}{G(p)} = \frac{K}{T_p + 1} \quad (2)$$

$$\text{де } T = \frac{\rho_{\text{в}} \cdot V}{G_{\text{в}}} \quad K = \frac{\eta \cdot q}{G_{\text{в}} C_{\text{в}}}$$

для котлоагрегату КБНГ-2,5  $K_k = 284 \left( \frac{0 \text{ C}}{\text{м}^3 / \text{с}} \right)$  ;

$T = 38,16$ .

Модель контуру регулювання температури прямої води наведена на рис.1.:

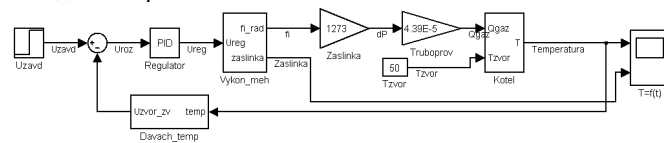


Рис.1. Модель контуру регулювання

Трубопровід та заслінка описуються пропорційними ланками з коефіцієнтами передачі

$$K_{\text{т.п.}} = 4,39 \left( \frac{\text{м}^3 / \text{с}}{\text{Па}} \right) \text{ і } K_{\text{засл.}} = 1273 \text{ (Па/рад) відповідно.}$$

Модель виконавчого механізму з блоком кінцевих

вимикачів наведена на рис.2.:

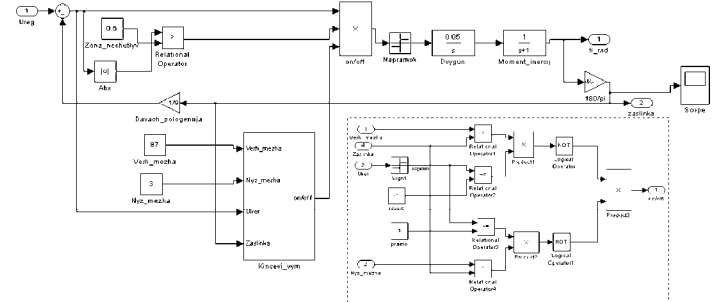


Рис.2. Модель виконавчого механізму.

Вимірювальний перетворювач температури буде описуватися аперіодичною ланкою з коефіцієнтом передачі  $K_{\text{в.п.}} = 0,4 \text{ (В/}^\circ\text{C)}$  та сталою часу  $T_{\text{в.п.}} = 20 \text{ (с)}$ .

## III. РЕЗУЛЬТАТИ МОДЕЛЮВАННЯ

Виконавши комп'ютерне моделювання в програмі Simulink Matlab отримаємо перехідні характеристики, наведені на рис.3 та рис.4.

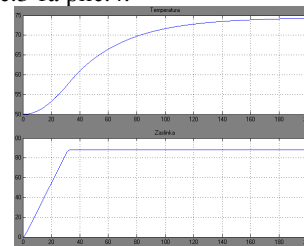


Рис.3. Перехідна характеристика розімкнутої системи.

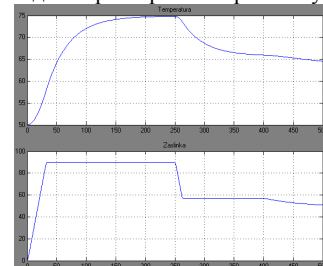


Рис.4. Значення температури прямої води при зміні завдання 0-100% та 100%-50%.

## III. ВИСНОВОК

Таким чином, змодельовано контур регулювання температури прямої води котлоагрегату КБНГ-2,5.

<sup>1</sup> Національний університет водного господарства та природокористування, вул. Соборна, 11, Рівне, 33028, УКРАЇНА, E-mail: b.i.taras@gmail.com