

# МОДЕЛЮВАННЯ ПОВІТРЯНО-ПАЛИВНОГО ТРАКТУ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНОГО КОТЛА ЯК ОБ'ЄКТА РЕГУЛЮВАННЯ

Запорожець А.О.

Інститут технічної теплофізики НАН України, м.Київ,  
тел. (044) 292-75-05, e-mail: [art.morco@gmail.com](mailto:art.morco@gmail.com)

**Ціль роботи.** Розробка адекватної математичної моделі повітряно-паливного тракту котла для проведення комп'ютерного моделювання системи підвищення якості процесу горіння в котлах потужністю до 3,5 МВт з використанням  $\alpha$ -зондів.

**Результати.** Об'єкт регулювання може бути представлений парою тягодуттєвих машин (дуттєвого вентилятору і димососу), повітряної ділянки, топки та паливної ділянки.

Розглядаючи повітряно-паливний тракт як об'єкт регулювання, можна виділити три регульованих величини: витрати загального повітря –  $Q_{ex}$ , м<sup>3</sup>/с, витрати димових газів –  $Q_{вих}$ , м<sup>3</sup>/с, та розрідження в топці –  $p_m$ , Па. Запропоновані величини пов'язані між собою, тому необхідно регулювати їх не окремо, а у вигляді єдиного тривимірного об'єкту. Управляючими величинами при цьому служать витрати потоків, що нагнітаються ( $\omega_{дв}$  – швидкість обертання дуттєвого вентилятору, об/хв.) та видаляються ( $\omega_{дс}$  – швидкість обертання димососу, об/хв.) дуттєвим вентилятором та димососом відповідно.

Враховавши основні фізичні закони, згідно яких проходять технологічні процеси в повітряно-паливному тракті (через рівняння збереження маси, стану, балансу тисків, витрат повітря), отримаємо систему диференційних рівнянь, що характеризує повітряно-паливний тракт як об'єкт регулювання:

$$\begin{cases} \dot{Q}_{ex} = \frac{S_{нов}}{l_{нов}} (-\xi_{нов} Q_{ex} + k_{дв} \omega_{дв} - p_m); \\ \dot{Q}_{вих} = \frac{S_{нал}}{l_{нал}} (-\xi_{нал} Q_{вих} + k_{дс} \omega_{дс} + p_m); \\ \dot{p}_m = \frac{1}{k_{см}} (Q_{ex} - Q_{вих}), \end{cases}$$

де  $l_{нов}$  – довжина повітряної ділянки;  $S_{нов}$  – площа поперечного перерізу повітряної ділянки;  $l_{нал}$  – довжина паливної ділянки;  $S_{нал}$  – площа поперечного перерізу паливної ділянки;  $k_{дв}$ ,  $k_{дс}$ ,  $k_{см}$  – коефіцієнти врівноваження;  $\xi_{нов}$ ,  $\xi_{нал}$  – коефіцієнти аеродинамічного опору.

**Висновки.** 1. Запропонована математична модель враховує взаємний вплив регульованих величин, що спрощує побудову системи регулювання повітряно-паливного тракту.

2. Показано, що застосування такої моделі є доцільним для систем регулювання процесу горіння з використанням  $\alpha$ -зондів.