

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ РОЗРАХУНКУ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Удосконалено методи логіко-чисельного моделювання розрахунків теплових схем теплових і атомних електростанцій в напрямках розповсюдження на теплові схеми джерел енергопостачання.

Ключові слова: теплоенергетична установка, логіко-числового моделювання.

Abstract

The methods of logical and numerical simulation calculations of thermal circuits of thermal and nuclear power plants in the direction of the thermal circuit energy sources.

Keywords: thermal power plant, logical and numerical modeling.

Вступ

Аналіз та вдосконалення режимів роботи теплоенергетичного обладнання є важливою задачею експлуатації та модернізації теплових схем промислово-опалювальних котельень.

Вимога підвищення ефективності використання органічного палива призводить до ускладнення теплових схем котельень газовими та паровими турбінами, двигунами внутрішнього згорання, тепловими насосами, теплоутилізаторами, додатковими теплообмінниками тощо. Впроваджуються котельні і теплові двигуни на рідкому паливі рослинного походження, біогазу, відходів переробної промисловості.

Таким чином, оптимізаційні дослідження теплових схем джерел енергопостачання в широкому діапазоні зміни системних факторів є актуальними.

Результати досліджень

Фізичні процеси в промисловій котельні та ТЕЦ описуються системою рівнянь збереження, а саме: маси, кількості руху, енергії; рівнянь приросту ентропії та стану робочих тіл та теплоносіїв. Основна особливість цієї системи є в тому, що кількість та вид рівнянь кожного типу залежить від технологічної установки (числа апаратів, їх призначення, засобу з'єднання, конструктивного виконання), тобто логічної інформації. Ця особливість зумовлює доцільність представлення математичної моделі промислової котельні у вигляді сукупності логіко-числових операторів[1], відображаючих трансформацію форм рівнянь названих типів (числових функцій) в залежності від технологічних кодів вузлів та дуг графа (логічних змінних) і автоматично формуючих на графі необхідну систему рівнянь. Математична модель котельні має вигляд

$$\Delta Z_{\Sigma}(G^T, I, DF) / \Delta_r LT(G^T, I, DF) = 0, r = 1, 2, \dots, s, \quad (1)$$

де Δ – знак логіко-числового оператора;

ΔZ_{Σ} – оператор якості варіанта котельні;

LT – ідентифікатор логіко-числового оператора;

I – інформаційна мережа;

G^T – технологічний граф схеми котельні;

DF – декодуючі функції.

Кожний з логіко-числових операторів є сукупністю ієрархічно підлеглих логіко-числових модулів:

$$\Delta_r LT(G^T, I, DF) = U_{r=1}^s \Delta l_i(G^T, I, DF), \quad (2)$$

де l_i – логіко-числовий модуль r -го рівня. Модуль записується, як добуток висловлювальної та числової функцій:

$$\Delta l_i(G^T, I, DF) = l_i(K_B, K_D, DF) \cdot t_i(x, y); \quad x, y \in I, \quad (3)$$

де l – висловлювальна функція;

t – числова функція (рівняння процесу);

x, y – залежні та незалежні змінні.

Сумісність математичної моделі з методиками розрахунків її устаткування в конструкторських бюро досягається ідентифікацією моделі устаткування за експериментальними (розрахунковими або фактичними) даними.

Висновки

1. Логіко-числовий метод Інституту проблем машинобудування НАНУ розрахунків теплових схем ТЕС і АЕС удосконалений в напрямках системного аналізу, розповсюдження на теплові схеми джерел енергопостачання та на моделювання динаміки процесів в них.
2. На основі удосконаленого логіко-числового методу створена система математичного моделювання теплоенергетичних установок.
3. З допомогою системи математичного моделювання виконані дослідження теплоенергетичних установок та створені комп'ютерні тренажери для навчання управлінню теплоенергетичними установками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Головченко. О. М., Налбандян Д. Б. “Игровое проектирование энергетического оборудования” – К. : УМК ВО, 1988. – 236с.

Головченко Олексій Михайлович – к. т. н., доцент, доцент кафедри відновлювальної енергетики та транспортних електричних систем і комплексів.

Вінницький національний технічний університет, Вінниця;

Нанакі Олена Миколаївна – к. т. н., доцент кафедри відновлювальної енергетики та транспортних електричних систем і комплексів, e-mail: e_nanaka@rambler.ru.

Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Golovchenko Oleksiy Mihaylovych – phd, assistant professor, assistant professor of renewable energy and transportation systems and electrical systems.

Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia;

Nanaka Olena Mikolayivna – phd, assistant professor of renewable energy and transportation systems and electrical systems, e-mail: e_nanaka@rambler.ru.

Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia.