

О. В. Степанець

СУЧАСНІ МЕТОДИ КЕРУВАННЯ В УМОВАХ КВАЗІСТАЦІОНАРНОСТІ ОБ'ЄКТІВ

У статті описані способи підвищення якості роботи систем автоматичного керування, використовуючи методи автоналаштування. Запропоновано структуру системи регулювання з використанням моделі об'єкта в контурі та автоматичним налаштуванням.

Ключові слова: оптимізація, автоматичне керування, ІМС.

1. Вступ

Прогрес у промисловості та інтенсифікація виробництва породжують складні науково-практичні завдання для забезпечення власного функціонування. Серед них особливо важливими є розробка та впровадження новітніх автоматичних систем управління як складової частини технологічних процесів. Від них вимагається підвищення надійності, економічності, використання енергозберігаючих технологій. Особливо гостро це відчувається у сфері теплової енергетики.

2. Постановка проблеми

Теплоенергетична галузь, в якій домінують об'єкти з квазістаціонарними параметрами та існують жорсткі вимоги щодо надійності й ефективності, характеризується консервативністю та інерційністю впровадження нових рішень з автоматизації. При цьому досвід експлуатації показує, що штатні системи регулювання недостатньо добре функціонують при великих збурюючих впливах та при глибоких змінах навантаження. Тому актуальною науковою задачею є розробка сучасних алгоритмів керування, які відповідають вимогам щодо якості роботи у змінних режимах.

3. Основна частина

3.1. Аналіз літературних джерел по темі дослідження. Спробам підвищити ефективність роботи систем автоматичного керування (САК) за рахунок використання нових методів, структур чи оптимізаційних алгоритмів, присвячено багато як вітчизняних, так і зарубіжних праць. Частина з варіантів класифікації таких рішень та їх придатності до промислового використання в енергетиці висвітлена в [1].

Значна кількість публікацій описує варіант надбудови над класичними структурами спеціальних модулів, призначених для налаштування параметрів регуляторів по певним показникам якості [2, 3].

Додавання модулів адаптації окремих параметрів чи системи в цілому [4, 5] дозволяє забезпечити виконання технологічних вимог, при цьому залишаючи простоту реалізації та стійкість САК.

Разом з традиційними ПІД-регуляторами, поширеними у промисловості, все більшу увагу приділяють альтернативним реалізаціям законів керування, раніше недоступним через апаратні обмеження засобів автоматизації. Структура з регулятором з внутрішньою моделлю [6] може бути доповнена контуром ідентифікації [7] та адаптації, забезпечивши при цьому необхідну якість керування при зміні параметрів об'єкта. Високу ефективність показують також системи на основі нечіткої логіки [8] та систем зі змінною структурою [9], працюючи самостійно чи у симбіозі з ПІД-регуляторами.

Оптимізація функціонування САК, що опирається на обрані під конкретне завдання критерії, може опиратися як на методи статичної оптимізації, зокрема пошук екстремуму по критерію Хука-Дживса [1], так і наслідувати живу природу, реалізуючи генетичні алгоритми [10].

3.2. Результати досліджень. На основі описаних вище підходів створено САК на перетині ідеології структурно-параметричної оптимізації системи регулювання та адаптації регуляторів до поточного стану об'єкта керування. У основу системи покладено регулятор з внутрішньою моделлю як такий, що безпосередньо використовує відомості про об'єкт керування у вигляді математичної моделі, уникаючи спрощень та похибок, присутніх при непрямому визначенні параметрів регулятора.

Інерційність теплоенергетичних об'єктів обумовила використання багатоконтурних систем керування, де виділяють додаткову технологічну змінну, що у певній мірі може слугувати мірилом поведінки основної змінної. Саме для такого випадку розроблено адаптивну каскадну САК з двома регуляторами з внутрішньою моделлю, причому внутрішній контур побудовано за принципом двох степенів свободи (рис. 1). Це дозволяє відокремити сигнал корегуючого регулятора від реакції на збурення.

