

УДК 621.18

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРОЮ

В.Г. Здоренко, д.т.н., проф., О.В. Орлова, А.Р. Сокол
Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: автоматизоване керування, температура, стійкість та якість системи керування, підвищення ефективності роботи.

Теплові об'єкти керування мають ряд суттєвих особливостей, що ускладнюють процес керування: постійні зміни параметрів при зміні параметрів роботи технологічного обладнання, вплив на процес керування температурою значної кількості технологічних параметрів, а також наявність значної інерційності при керуванні температурою теплових технологічних об'єктів [1]. До таких теплових технологічних об'єктів відносяться котлоагрегати, системи опалення та кондиціонування, печі, сушарки тощо. Для них характерна робота при різних навантаженнях, різноманітних випадкових збуреннях, зміні параметрів енергоносіїв, а також при значних запізненнях при керуванні температурою.

Проведений аналіз показує, що існуючі системи автоматизованого керування не забезпечують необхідних стійкості та якості при значних змінах необхідного значення температури. За таких умов поточні значення температури виходять за регламентовані значення, що обумовлено недосконалістю існуючих систем автоматизованого керування температурою. [2]. Неспроможність існуючих регуляторів забезпечити необхідні параметри температури є причиною виходу технологічних параметрів за регламентовані межі, що призводить до передчасного виходу технологічного обладнання з ладу та виникнення аварійних режимів роботи. Забезпечення вимог технологічних регламентів до поточного значення температури можливе лише при застосуванні удосконалених систем автоматизованого керування, що забезпечує надійне та ефективне функціонування теплового обладнання [3].

Теплові об'єкти можливо віднести до окремого виду об'єктів керування, які за своїми динамічними характеристиками відрізняються від більшості інших об'єктів. Для них характерна значна інерційність, яка проявляється в тому, що при виникненні збурення вихідна величина може деякий час залишатись незмінною або змінюватись так, що перехідний процес має значно більшу тривалість відносно інших, неінерційних об'єктів. При цьому для більшості теплових об'єктів має місце наявність транспортного запізнювання, коли вихідний параметр практично не реагує на наявність вхідного збурення на протязі значного проміжку часу. В теплових об'єктах з великим запізнюванням керуючий пристрій після здійснення впливу на об'єкт, тривалий час не може проаналізувати його результати навіть при наявності зворотнього зв'язку, що призводить до значних відхилень вихідних (керованих) параметрів від заданих значень, а іноді система навіть може втратити стійкість. Наявність таких особливостей кардинально впливає на динамічні властивості системи

керування, знижує її стійкість та погіршує якість перехідних процесів.

Для досконалого визначення параметрів об'єкта керування необхідно отримати його динамічні характеристики по всім можливим каналам збурення. Однак, найбільш важливими є динамічні характеристики, які зняті при основному збуренні, тобто при збуренні по каналу керуючого впливу, який визначає стійкість та якість перехідних процесів системи автоматизованого керування [2]. Для отримання точних даних про динамічні властивості об'єкта експерименти проводять при різноманітних режимах роботи (мінімальне, номінальне та максимальне навантаження теплового об'єкта) [3]

Автоматизовані системи керування, у яких використовуються ПІ-регулятори зараз найбільш часто використовуються на теплових об'єктах. При цьому у теплових об'єктах достатньо часто змінюються параметри експлуатації, що викликано зміною навантаження, параметрів теплоносія та палива. При цьому стандартні регулятори не забезпечують необхідної стійкості та якості роботи систем автоматичного керування тепловими об'єктами, що викликає зниження ефективності роботи теплових об'єктів внаслідок перевитрат палива та можливість виникнення аварійних ситуацій [4]. Тому удосконалення автоматизованих систем керування тепловими об'єктами що дасть можливість забезпечення необхідних параметрів стійкості та якості керування при несталих режимах роботи дасть можливість підвищити ефективність їх роботи та зменшити вірогідність виникнення аварійних ситуацій [4]. При цьому основними шляхами удосконалення автоматизованих систем керування температурою є: розділення у часі компенсації відхилення та стабілізації температури, використання двоканальної структури регулятора з введенням додаткової ланки запізнювання, що дозволяє отримати регулятор з підвищеним запасом стійкості [5].

Список використаних джерел

1. Апаратно-програмне забезпечення моніторингу об'єктів генерування, транспортування та споживання теплової енергії: Монографія / [В.П. Бабак, В.С. Берегун, З.А. Бутова, Л.Й. Воробйов, Л.В. Декуша, О.Л. Декуша, А.О. Запорожець, С.І. Ковтун, О.І. Красильніков, О.О. Назаренко, Т.А. Полобюк]. – Київ: Ін-т технічної теплофізики НАН України, 2016. – 298 с.
2. Попович. М.Г. Теорія автоматичного керування. Підручник [Текст] / М.Г.Попович, О.В.Ковальчук. – К.: Либідь, 2007. – 656 с.
3. Липатников Г. А. Автоматическое регулирование объектов теплоэнергетики / Г. А. Липатников М. С. Гузеев. – Владивосток: Дальневосточный государственный технический университет, 2007. – 136 с.
4. Степанов Д. В. Котельні установки промислових підприємств: навчальний посібник / Д.В. Степанов, Є.С. Корженко, Л.А. Боднар. – Вінниця: ВНТУ. – 2011. – 120 с.
5. Коновалов М.А. Проблемы автоматизации инерционных теплоэнергетических объектов [Текст] / М.А. Коновалов — К: Феникс, 2009. — 312 с.