

УДК 621.18

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРОЮ

В.Г. Здоренко, д.т.н., професор

Київський національний університет технологій та дизайну

В.І. Крук, магістрант

Київський національний університет технологій та дизайну

О.О. Гопкало, магістрант

Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: температура, система автоматизованого керування, стійкість та якість системи керування, інерційний об'єкт

Сучасні теплові об'єкти мають низку суттєвих особливостей, що ускладнюють автоматизацію процесу керування температурою: часті зміни 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'єкті відносяться системи опалення та кондиціонування, печі, сушарки та ін.

Проведений аналіз показує, що існуючі системи автоматизованого керування температурою не забезпечують необхідних параметрів по стійкості та якості при значних змінах умов роботи технологічного обладнання. При цьому поточні значення температури виходять за регламентовані значення, що обумовлено недосконалістю існуючих систем автоматизованого керування температурою [2], що призводить до виходу технологічних параметрів за регламентовані межі та виникнення аварійних режимів роботи. Забезпечення вимог технологічних регламентів по забезпеченню необхідного значення температури теплових об'єктів можливе лише при застосуванні удосконалених систем автоматизованого керування температурою [3].

Для теплових об'єктів характерна значна інерційність, яка проявляється в тому, що при виникненні збурень вихідна величина – температура може деякий час залишатись незмінною або змінюватись так, що перехідний процес має значно більшу тривалість відносно інших, неінерційних об'єктів. В теплових об'єктах із значним запізнюванням система автоматизованого керування температурою після здійснення впливу на такий об'єкт, тривалий час не може проаналізувати його результати навіть при наявності зворотного зв'язку, що призводить до значних відхилень температури від заданих значень, а іноді система навіть може втратити стійкість. Наявність таких особливостей кардинально впливає на динамічні властивості системи автоматизованого керування температурою, знижує їх стійкість та погіршує якість перехідних процесів.

Для 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 температурою [2]. Для отримання точних даних про динамічні властивості об'єкта експерименти проводять при різноманітних режимах роботи (мінімальне, номінальне та максимальне навантаження теплового об'єкту) [3]

Автоматизовані системи керування, у яких застосовуються ПІ-регулятори зараз найбільш часто використовуються на теплових об'єктах. При цьому у таких об'єктах достатньо часто змінюються параметри експлуатації, що викликано зміною технологічного навантаження, параметрів теплоносія та палива. При цьому стандартні регулятори не забезпечують необхідної стійкості та якості роботи систем автоматичного керування температурою, що викликає зниження ефективності їх роботи внаслідок перевитрат палива та можливість виникнення аварійних ситуацій [4].

Тому удосконалення систем автоматизованого керування температурою дасть можливість забезпечення необхідних параметрів стійкості та якості керування при несталих режимах роботи, а також дасть можливість підвищити ефективність їх роботи та зменшити вірогідність виникнення аварійних ситуацій [4]. При цьому основними напрямками 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 [2].

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. Бурова, Л.Й. Воробйов, Л.В. Декуша, О.Л. Декуша, А.О. Запорожець, С.І. Ковтун, О.І. Красильников, О.О. Назаренко, Т.А. Полобюк]. – Київ: Ін-т технічної теплофізики НАН України, 2016. – 298 с.
2. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами: учебное пособие / Кулаков Г.Т. [и др.]; под ред. Кулакова Г.Т. - Минск: Вышэйшая школа, 2017. — 238 с.
3. Коновалов М.А. Проблемы автоматизации инерционных теплоэнергетических объектов [Текст] / М.А. Коновалов — К: Феникс, 2009. — 312 с.
4. Липатников Г. А. Автоматическое регулирование объектов теплоэнергетики / Г. А. Липатников М. С. Гузеев. – Владивосток: Дальневосточный государственный технический университет, 2007. – 136 с.