

УДК 681.515.01.03

С.Я. Галевіч, А.І. Галяс, В.В. Дутчак

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ В ПЕЧІ

S. Y. Galevich, A.I. Galyas, V.V. Dutchak

ANALYSIS OF THE AUTOMATIC TEMPERATURE CONTROL SYSTEM IN THE FURNACE

Об'єкт регулювання представляє собою піч, у якій подане паливо спалюється й утворюється пропорційна масі палива кількість теплоти, що спричиняє підвищення температури в печі. Отримана теплота розсіюється у навколишнє середовище та йде на зміну структури або агрегатного стану речовин у печі. Усталений режим об'єкта регулювання характеризується рівністю кількості тепла, що утворюється в печі внаслідок згоряння палива, і розсіюванням у навколишнє середовище. Вхідною величиною є витрата палива, а вихідною - температура в печі.

Збурюючою величиною може бути зміна температури навколишнього середовища, теплоємність оточуючого повітря (а значить атмосферного тиску і вологості) та ін. Отже, збурення призводить до порушення теплової рівноваги й зміні температури в печі. Ця зміна температури приводить до зміни опору терморезистора й розбалансу мосту, який усувається шляхом, аналогічним до випадку зміни задаючої величини. При розробці і налаштуванні систем автоматичного керування важливо встановити вплив окремих параметрів на їх стійкість. Для визначення областей допустимих значень параметрів можуть бути використані критерії стійкості та загальний метод D-розбиття.

Дана система автоматичного регулювання є звичайною аналоговою лінійною замкнутою стабілізуючою системою автоматичного регулювання з повною початковою інформацією. У випадку, коли задано диференціальне рівняння елемента системи, його передаточна функція визначається на основі перетворення Лапласа. Для цього вихідне диференціальне рівняння записують у операторній формі та знаходять відношення зображення вихідної величини до зображення вхідної величини при нульових початкових умовах. Якщо елемент системи має дві вхідні величини необхідно визначати дві передаточні функції за кожним із входів [1]. В ході виконання роботи проведено аналіз системи автоматичного регулювання температури в печі: виходячи з рівнянь, що описують динаміку системи та є аналітичними математичними моделями елементів системи, записали передаточні функції елементів системи, розімкнутої системи та замкнутої системи (за каналами завдання-вихід та збурення-вихід).

На основі отриманої моделі системи автоматичного регулювання визначили стійкість системи, запаси стійкості, критичне значення коефіцієнта підсилення підсилювача, при якому система перебуватиме на межі стійкості, дослідили реакцію системи на одиничну ступінчасту зміну завдання аналітично за теоремою розкладу, а також шляхом комп'ютерного моделювання, що дозволило оцінити прямі показники якості роботи досліджуваної системи автоматичного регулювання.

Література

1. М.Г. Попович, О.В. Ковальчук. Теорія автоматичного керування: Підручник. - 2-ге вид. - К.: Либідь, 2007. - 656 с.