



УДК 621.18

## ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРОЮ

Студ. А.М. Кармазин, гр. МгАк-17

Науковий керівник доц. І.Л. Ківа

Київський національний університет технологій та дизайну

**Мета і завдання.** Метою роботи є підвищення ефективності роботи системи автоматичного керування температурою при наявності частих змін параметрів роботи технологічного обладнання. При цьому необхідно також враховувати зміни динамічних властивостей теплового обладнання при зміні технологічного навантаження. При цьому необхідно вирішення низки наступних завдань: проведення аналізу впливу основних технологічних режимів роботи теплоенергетичного обладнання на їх динамічні властивості; дослідження методів структурно-алгоритмічної корекції структури та параметрів системи автоматичного керування температурою; а також розробка методів оперативної корекції параметрів системи автоматичного керування температурою для підвищення ефективності її роботи при змінних параметрах технологічного обладнання.

**Об'єкт та предмет дослідження.** Об'єкт дослідження - процес автоматичного керування вихідною температурою теплоенергетичного обладнання. Предмет дослідження – підвищення ефективності роботи системи автоматичного керування температурою при зміні продуктивності роботи теплоенергетичного обладнання.

**Методи та засоби дослідження.** При проведенні досліджень використовувались основні положення сучасної теорії автоматичного керування, зокрема, методів оптимальних систем автоматичного керування, чисельні методи для рішення диференціальних та трансцендентних рівнянь, а також теорія вірогідності та математична статистика для обробки результатів експериментальних досліджень.

**Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів.** При проведенні досліджень отримали розвиток дослідження впливу запізнення системи автоматичного керування температурою на якість її роботи, проаналізований вплив запізнення та коефіцієнта підсилення об'єкта автоматичного керування на якість роботи системи автоматичного керування у перехідних режимах; удосконалено методику налаштування параметрів системи автоматичного керування температури пари. Практична цінність роботи полягає у тому, що застосування результатів роботи дозволить значно покращити якість роботи системи автоматичного керування температурою, а також підвищити економічну ефективність роботи теплового обладнання за рахунок економії палива. Крім того, виключається можливість нестійкої роботи автоматизованої системи керування температурою при перехідних режимах роботи, що може призвести до виникнення аварійних ситуацій.

**Результати дослідження.** Одним з найважливіших напрямків розвитку енергетики України, визначених в «Енергетичній стратегії України на період до 2030 року» є теплові електростанції як одне з основних джерел виробництва електричної енергії. Вони відіграють важливу роль у змінній частині графіку навантажень енергосистеми України. Це обумовлено тим, що атомні електростанції постійно працюють у сталому режимі, а гідроелектричні ресурси України особливо у руслі Дніпра дуже обмежені. Основним видом палива для теплових електростанцій України є вугілля, при цьому частина використання вугільного палива складає 86%. Використання вугілля ускладнює процес автоматичного керування температурою



основної продукції теплових електростанцій – пари. Це обумовлено тим, що у більшості випадків неможливо точно виміряти та регулювати витрату на пальниках, а якість та вологість вугілля змінюється в часі в достатньо широких межах, що викликає додаткові дестабілізуючі впливи при роботі системи автоматичного керування температурою у теплових агрегатах [1]. Особливостями роботи теплового обладнання при виробництві пари є часті зміни параметрів. Тому забезпечення необхідних параметрів стійкості та якості системи автоматичного керування температурою пари є достатньо актуальною задачею. В теперішній час системи автоматичного керування температурою побудовані на основі стандартних ПІД-регуляторів, які мають цілу низку недоліків, зокрема, не забезпечують необхідні запас стійкості та якості при перехідних режимах роботи. Крім того, на стійкість системи автоматичного керування температурою суттєво впливає наявність запізнення [2]. Проведений аналіз роботи теплового обладнання як об'єкта автоматичного керування температурою показав наявність значного впливу технологічних змінних на динаміку зміни температурою [3, 4], на основі чого показана доцільність удосконалення системи автоматичного керування температурою для забезпечення необхідних показників якості у змінних режимах роботи теплового обладнання. На основі проведеного аналізу [5] застосований додатковий канал корекції, що забезпечує підвищення якості роботи системи автоматичного керування температурою теплового обладнання, яке працює в перехідних режимах, а також визначені параметри оптимального налаштування регулятора для забезпечення заданого запасу стійкості.

**Висновки** Проаналізовано роботу теплового обладнання як об'єкта автоматичного керування температурою та визначено вплив технологічних параметрів на динаміку зміни температурою пари при зміні його продуктивності, показана доцільність модернізації системи автоматичного керування температурою для забезпечення необхідних показників якості роботи теплового обладнання у перехідних режимах роботи.

**Ключові слова:** *система автоматичного керування температурою, параметри системи автоматичного керування; стійкість та якість системи автоматичного керування.*

#### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Попович. М.Г. Теорія автоматичного керування. Підручник [Текст] / М.Г.Попович, О.В.Ковальчук. – К.: Либідь, 2007. – 656 с.
2. Липатников Г.А. Автоматическое регулирование объектов теплоэнергетики [Текст] / Г.А. Липатников, М.С. Гузеев. – Владивосток : ДВПИ им. Куйбышева, 2007. – 136 с.
3. Коновалов М.А. Проблемы автоматизации инерционных теплоэнергетических объектов [Текст] / М.А. Коновалов — К: Феникс, 2009. — 312 с.
4. Еремин Е.Л. Адаптивное и робастное управление объектами теплоэнергетики [Текст] / Е.Л. Еремин, Д.А. Теличко – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2009. – 228 с.
5. Демченко В.А. Автоматизация и моделирование технологических процессов АЭС и ТЭС [Текст] : Уч. пособие / В.А. Демченко - Одесса: Астропринт, 2001. – 308 с.