



УДК 621.18-05

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ПАРИ

Студ. А.Р. Сокол, гр. МгАК-16
Науковий керівник проф. В.Г. Здоренко
Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Метою роботи є підвищення ефективності роботи системи автоматичного керування температурою пари при наявності зміни параметрів роботи технологічного обладнання. При цьому необхідно також враховувати зміни динамічних властивостей теплоенергетичного обладнання при зміні технологічних параметрів. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішення наступних завдань: проведення аналізу технологічних режимів роботи теплоенергетичного обладнання на їх динамічні властивості; дослідження методів структурно-алгоритмічної корекції параметрів системи автоматичного керування; розробка методів визначення параметрів системи автоматичного керування для підвищення ефективності її роботи при змінних параметрах.

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

Методи та засоби дослідження. При проведенні досліджень використовувались основні положення теорії автоматичного керування, зокрема, аналізу частотних та передатних функцій, методи моделювання систем автоматичного керування, чисельні методи для рішення диференціальних та трансцендентних рівнянь, а також комп'ютерна обробка результатів проведених досліджень.

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

Результати дослідження. Одним з найважливіших напрямків розвитку енергетики України в «Енергетичній стратегії України на період до 2030 року» визначені теплові електростанції як одне з основних джерел електричної енергії. Вони відіграють надважливу 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 українських теплових електростанцій є вугілля, при цьому частина використання вугільного палива складає 84%. 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 достатньо широких межах, що викликає додаткові збурюючі впливи при роботі системи автоматичного керування температури пари у теплоенергетичних агрегатах [1].

Особливостями роботи теплоенергетичного обладнання при виробництві пари є часті зміни параметрів. Тому забезпечення необхідних параметрів стійкості та якості системи автоматичного керування температури пари є достатньо актуальною задачею. В теперішній час системи автоматичного керування температури пари побудовані на основі стандартних ПД-регуляторів, які мають цілу низку недоліків, зокрема, не забезпечують необхідний запас стійкості та якості при перехідних режимах роботи. Крім того, на стійкість системи автоматичного керування температури пари суттєво впливає наявність запізнення в системі [2].

Проведений аналіз роботи теплоенергетичного обладнання як об'єкта керування при виробництві пари показав значний вплив технологічних змінних на динаміку зміни температури пари [3, 4], на основі чого показана доцільність удосконалення системи автоматичного керування температури пари для забезпечення необхідних показників якості у змінних режимах роботи теплоенергетичного обладнання. На основі проведеного аналізу [5] застосований додатковий канал корекції, що забезпечує підвищення якості роботи системи автоматичного керування температури пари теплоенергетичного обладнання, яке працює в перехідних режимах, а також визначені параметри налаштування регулятора для забезпечення заданого запасу стійкості.

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

Ключові слова: система автоматичного керування, температура пари, 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. Клюев А.С. Синтез быстродействующих регуляторов для объектов с запаздыванием / А.С. Клюев, В.С. Карпов. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 176 с.
3. Коновалов М.А. Проблемы автоматизации инерционных теплоэнергетических объектов [Текст] / М.А. Коновалов — К: Феникс, 2009. — 312 с.
4. Фоменко Б.В. Дослідження стійкості нелінійної системи регулювання температури первинної пари [Текст] / Б.В. Фоменко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. Энергосберегающие технологии и оборудование. - 2010. - №6/7(48). - С. 64-66.
5. Демченко В.А. Автоматизация и моделирование технологических процессов АЭС и ТЭС [Текст] : Уч. пособие / В.А. Демченко - Одесса: Астропринт, 2001. – 308 с.