

Підвищення запасу стійкості систем регулювання на основі ПІ-регуляторів методом динамічної корекції

Ю.М. Ковриго¹, О.С. Бунке¹

Анотація – The report presents a method of regulation, which increases stability of ACS based on PI regulators. The results of simulation and industrial application are presented.

Ключові слова – Стійкість АСР, Регулювання інерційних об'єктів.

I. ВСТУП

На сучасному етапі розвитку енергетики України є актуальною модернізація енергоблоків діючих ТЕС з метою підвищення енергоефективності, покращення умов функціонування та надійності обладнання, введення більш точного регулювання навантаження енергоблоків та частоти струму. Автоматичні системи регулювання, що побудовані на основі ПІ-регуляторів є дуже поширеними на теплоенергетичних об'єктах, де використання диференційної складової ускладнене сильними шумами при вимірюванні параметрів. Разом з тим, об'єкти регулювання, у більшості випадків, змінюють свої параметри як під час експлуатації (при зміні режимів роботи, навантаження) так і з плином часу (утворення накипу, збільшення люфтів, зменшення товщини стінок труб і т.д.). Актуальною є проблема збереження стійкості системи регулювання в умовах зміни параметрів об'єкту.

II. ЗАПРОПОНОВАНЕ РІШЕННЯ

Розроблена нова структура закону керування для цифрових контролерів, що здатна забезпечити високу якість перехідних процесів та стабільну роботу системи керування при зміні параметрів об'єкту.

Керуючий вплив формується за допомогою двох паралельних каналів, один з яких є швидкодіючим, а інший – інерційним, причому сигнал інерційного каналу віднімається від сигналу швидкодіючого.



Рис.1. Структурна схема регулятора

Основна ідея полягає в тому, що швидкодіючий канал з ПІ-регулятором на першому етапі виробляє сильний керуючий вплив для найкоршої компенсації збурення, а коректор, через деякий час, частково компенсує надлишковий керуючий сигнал швидкодіючого каналу - тим самим забезпечуючи стійкість системи регулювання. Коректор являє собою послідовно з'єднані аперіодичні

ланки, транспортне запізнення та пропорційну ланку.

ТАБЛИЦЯ 1

ПОРІВНЯННЯ СТЕПЕНЯ ЗАТУХАННЯ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ

Параметри ТОУ	Ψ ПІ,%	Ψ ПІ-К,%
Номинальні	76	86
Коб+50%	71	85
τоб+30%	62	80

Де Ψ – степінь затухання перехідних процесів по каналу збурення-вихід.

Результати приведені у Таб. I отримано шляхом імітаційного моделювання у середовищі MatLab для контуру регулювання теплового навантаження енергоблоку 300 МВт. Експериментальні данні було отримано на Трипільській ТЕС, де була проведена модернізація енергоблоку з переходом на цифрову регулюючу апаратуру Siemens.

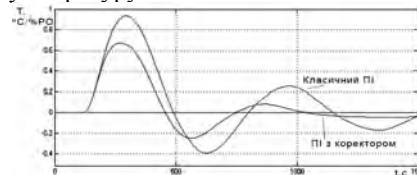


Рис.2. Перехідні процеси у замкненій АСР

Коефіцієнт передачі, транспортне запізнення та сталі часу для контуру регулятора теплового навантаження змінюються на 30-50% [1]. В структуру формування закону керування, як зображено на Рис. 1, для АСР теплового навантаження було введено динамічний коректор та проведено випробування. На Рис. 2 показано перехідні процеси по каналу збурення-вихід при Коб збільшеному на 50% від номінального, що відповідає навантаженню у 220МВт.

III. ВИСНОВОК

Застосування ПІ-регулятора з динамічним коректором забезпечує підвищення запасу стійкості АСР та зменшує динамічну помилку регулювання. Рішення рекомендовано до впровадження на інерційних об'єктах керування.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- [1] Коновалов, М.А. Проблемы автоматизации инерционных теплоэнергетических объектов. ISBN 978-966-651-734-3 — Киев, «Феникс», 2009г. — 309 с.

¹ Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», просп. Перемоги, 37, м. Київ, 03056, УКРАЇНА, E-mail: alex@bunke.com.ua