

Адаптивна робастна система регулювання енерготехнологічних об'єктів

О.Ф. Шуть¹, В.Я. Тришкін¹, С.Д. Блонський¹

Abstract – In the article a approach is described to creation of the adaptive system the processes of heat exchange of oil industry enterprise on the basis of information about the dynamic state of object.

Ключові слова – Адаптивна система, Теплові процеси, Робастність, Динамічні властивості.

I. ВСТУП

Висока енергоємність підприємств України є наслідком суттєвого технологічного відставання від рівня розвинутих країн, де енергозбереження є елементом економічної доцільності. Для збереження існуючих темпів зниження енергоємності необхідне впровадження ефективних систем керування енерготехнологічними процесами, зокрема в нафтопереробній промисловості. Для регулювання таких об'єктів використовують спеціальні алгоритми, які базуються на двох основних підходах: адаптивному (настройка регулятора виконується на основі поточної інформації про властивості об'єкту) та робастному (в якому гарантується збереження стійкості функціонування системи, при зменшенні її якості в порівнянні з адаптивною системою).

II. МЕТА РОБОТИ

Переважаюча більшість енерготехнологічних процесів переробки нафти пов'язана з теплообмінними процесами. Зазвичай ці процеси протікають в спеціальних теплообмінних апаратах, динамічні параметри яких можуть істотно змінюватись за рахунок зміни теплового навантаження апаратів. Тому актуальною стає задача побудови алгоритму адаптації за умови робастності всієї системи.

III. РОЗРОБКА АДАПТИВНОЇ РОБАСТНОЇ СИСТЕМИ

Типовий перехідний процес з 20 %-вим перерегулюванням поєднує в собі високу швидкість при обмеженій коливальності і є найбільш бажаним в промислових системах регулювання. При цьому показано [1], що система, поведінка якої описується таким перехідним процесом є стійкою і робастною. В результаті проведених досліджень [2,3] були отримані аналітичні розрахункові співвідношення, які на основі відомостей про зміну динамічних властивостей об'єкту дозволяють налаштувати систему регулювання на заданий тип перехідного процесу.

Структура адаптивної системи представлена на рис. 1.

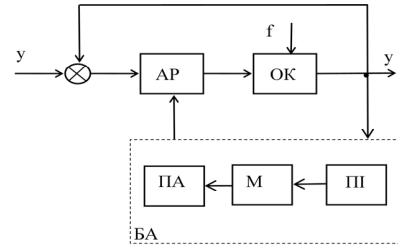


Рис.1. Структурна схема адаптивної робастної системи регулювання: БА-блок адаптації, ПА-пристрій адаптації, М- модель, ПІ-пристрій ідентифікації

Для побудови представленої адаптивної систем керування необхідно використовувати математичну модель динаміки, що враховує розподіленість параметрів і в той же час придатна для розрахунку. Передаточна функція об'єкта керування (ОК) повинна бути представлена у вигляді:

$$W(p) = \frac{K_o}{T_o \cdot p + 1} \cdot e^{-t_o \cdot p}. \quad (1)$$

III. ВИСНОВОК

Запропонований підхід до побудови адаптивних систем, заснований на використанні аналітичних залежностей настройок регулятора від динамічних властивостей об'єкту. Моделювання та випробування на реальному об'єкті представленої системи довело доцільність її впровадження в виробництво

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- [1] Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления. Спб.: Изд-во Профессия, 2003. – 752 с.
- [2] Шуть О.Ф., Блонський С.Д., Тришкін В.Я. Визначення залежностей настройок ПІ-регулятора від динамічних характеристик статичних та астатичних об'єктів // Автоматика, автоматизация, электротехнические комплексы и системы. 2010. - № 2. – С. 158-164.
- [3] Шуть О.Ф., Блонський С.Д., Тришкін В.Я., Корсун В.І. Визначення залежностей настройок ПІ- та ПІД-регулятора від динамічних характеристик двоємнісних об'єктів. // Гірничая електромеханіка та автоматика : Наук. - техн. зб. - 2010. - Вип. 85. - С. 58 - 66.

¹ Державний вищий навчальний заклад «Український хіміко-технологічний університет», пр-т. Гагаріна, 8, Дніпропетровськ, 49005, УКРАЇНА, E-mail: ughtu_saf@mail.ru