

Комплексний підхід до автоматизації теплообмінників

Д.О. Кроніковський¹

Abstract – Described traditional approaches of automation of heat exchangers and the necessity of improvement. We suggest technique of diagnosing problems with heat exchangers based on method of parametrical identification and Shuhart maps

Keywords - Heat exchanger, diagnostics.

I. ВСТУП

Широке застосування теплообмінників різних конструкцій та призначень ставить додаткові умови щодо якості систем автоматизації, зокрема з огляду на необхідність економії енергоносіїв. Показано, що теплообмінники відіграють суттєву роль при функціонуванні технологічних комплексів, наприклад цукрового заводу.

II. ОТРИМАНІ РЕЗУЛЬТАТИ

Виконано аналіз та класифікацію теплообмінників [2], виходячи з конструктивних особливостей, коефіцієнтів теплопередачі, наявності збурень, нелінійностей та нестационарностей, а також можливість їх розгляду як об'єктів з зосередженими та розподіленими параметрами.

Виявлено недоліки традиційних одноконтурних систем автоматичного регулювання (САР), та запропоновано множини САР від одноконтурних до більш складних, тобто каскадних, інваріантних та робастних систем, а також для автоматизації комплексу теплообмінників доцільно використовувати багатомірні регулятори [1]. Якість системи автоматизації можна поліпшити за допомогою порівняно невеликих удосконалень у частині системи керування, використовуючи спостерігачі, предиктори, адаптивні та екстремальні алгоритми.

Пропонується використання карт Шухарта для поточного аналізу та ідентифікації неполадок, а для глибшого аналізу та встановлення якісних і кількісних показників застосовувати метод параметричної ідентифікації [3].

У випадку виходу процесу за допустимі межі та ідентифікації позиції контрольних точок відбувається активація процедур параметричної ідентифікації того параметру, негативний вплив якого виявить карта Шухарта. Потім, в залежності від специфіки функціонування об'єкта та природи відхилення, відбувається продуційний процес виведення можливого рішення щодо управління (рис.1.).

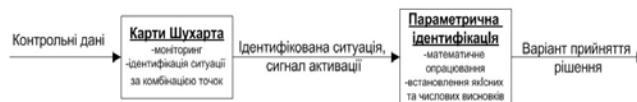


Рис.1. Комбінація методів Шухарта та параметричної ідентифікації для діагностики поломок теплообмінників

Наведена методика дає можливість як відслідковувати трендові повільноплинні позитивні чи негативні зміни, так і миттєві зміни, що можуть бути викликані поломками чи відхиленням від технологічного регламенту. За допомогою великої статистичної бази та контрольних карт Шухарта можна передбачити та попередити поломки. Для різних типів теплообмінників наведена методика виявлення та передбачення тенденції розвитку таких проблем як збільшення товщини відкладень, наявність протікання та засмічення.

III. ВИСНОВОК

У роботі розглянуто системи автоматизації теплообмінників та запропоновано новий підхід, який усуває недоліки класичної одноконтурної САР. На основі методу параметричної ідентифікації та карт Шухарта розроблена методика діагностики неполадок теплообмінників, запропоновано розподіл неполадок в залежності від комбінації контрольних точок на карті Шухарта. Наведено рекомендації щодо комбінації даних методів для поточного моніторингу, прогнозування неполадок та їх ґрунтовного аналізу з оптимальним навантаженням на обчислювальну техніку.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- [1] Луцкая Н.Н. Использование оптимальных регуляторов для многомерных технологических объектов/ Луцкая Н.Н., Ладанюк А.П.// *Проблемы управления и информатики.* - 2007.-№2.- с.56-63.
- [2] *Основи теплотехнології цукрового виробництва:* посібник / Прядко М.О., Масліков М.О., Петренко В.П., Павелко В.І., Філоненко В.М.-Вінниця: Нова Книга, 2007. – 297 с.
- [3] Шарифулин В.Н. Комплексная диагностика неполадок теплообменника методом параметрической идентификации/ В.Н. Шарифулин // *Приборы и системы.* - 2010.-№9.-с.45-50.

¹ Національний університет харчових технологій, вул. Володимирська 68, м. Київ 01033, УКРАЇНА, E-mail: xtrmdim@ukr.net