

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การออกแบบวิธีควบคุมอุณหภูมิสำหรับถังปฏิกรณ์แก๊สชีวภาพ
แบบกวนต่อเนื่อง

ผู้เขียน

นายชนกร ปาบุ่ง

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ. ดร. ชัชวาลย์ ชัยชนะ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาผลกระทบของตัวแปรระบบที่มีผลต่ออุณหภูมิภายในถังปฏิกรณ์แก๊สชีวภาพแบบกวนต่อเนื่อง เติษรภาพของการควบคุมอุณหภูมิ และออกแบบระบบควบคุมอุณหภูมิของถังปฏิกรณ์แก๊สชีวภาพแบบกวนต่อเนื่องที่ได้รับผลกระทบจากตัวแปรระบบ โดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบได้จากความสัมพันธ์ทางเทอร์โมไดนามิกส์ที่แสดงในรูปปริภูมิสถานะ (state space model) และการระบุเอกลักษณ์ระบบ (system identification) สำหรับการออกแบบตัวควบคุมเพื่อใช้ในการควบคุมอุณหภูมิภายในถัง ในกรณีการติดตามเป้าหมายการควบคุม (set point tracking) การใช้ตัวควบคุมแบบป้อนกลับชนิด P และ PI สามารถควบคุมการเปลี่ยนแปลงเป้าหมายการควบคุมได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด ส่วนปัญหาการกำจัดตัวแปรรบกวน (disturbance reject) การควบคุมแบบป้อนล่วงหน้าร่วมกับการควบคุมแบบป้อนกลับให้ผลการควบคุมที่ดีกว่าการใช้ตัวควบคุมแบบป้อนกลับเพียงอย่างเดียว โดยผลของตัวแปรระบบที่มีต่ออุณหภูมิภายในถังเป็นไปตามความสัมพันธ์ของกฎการอนุรักษ์พลังงานซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ว่าอัตราการเติมของตัวแปรรบกวนมีขนาดเท่าใด และระยะเวลาในการเติมเป็นไปตามเวลาเฉื่อย (time delay)

ของสมการคุณลักษณะฟังก์ชันถ่ายโอน $\frac{G_p(s)G_f(s)}{1+G_c(s)G_p(s)}$ ระยะเวลาถัดไปของการเติมนั้นเป็น τ เท่า

ของ ค่าคงที่ของเวลา (time constant) ของฟังก์ชันถ่ายโอน $\frac{G_p(s)G_f(s)}{1+G_c(s)G_p(s)}$

Thesis Title	Design of Temperature Control Method for Biogas Continuous Stirred Tank Reactor
Author	Mr. Tanakorn Pabung
Degree	Master of Engineering (Mechanical Engineering)
Thesis Advisor	Asst.Prof.Dr. Chatchawan Chaichana

ABSTRACT

This research is to study an influence of disturbance which affect to 2 factors as internal Continuous Stirred Tank Reactor (CSTR) temperature and temperature controlling stability including to come up with temperature controlling system of CSTR in lab scale that is also affected by disturbance. Mathematic model was determined by thermodynamic law then it have been demonstrated in term of state space model and transfer function model. Method of system identification was applied for designing internal temperature controller of CSTR. In case of set point tracking has shown 2 types of controller P and PI are able to control a change of controlling target according to a regulation. To disturbance reject, integration of feed forward controlling and feedback controller has shown favorable result that better than feedback controller. Magnitude of disturbance to internal CSTR temperature has determined by the principal of energy conservation. It indicates that disturbance input duration is to comprehend to time delay of characteristic equation For the next input is also to comprehend to time constant of characteristic equation of overall transfer function.