

ธนวัฒน์ โพธิ์งาม : การออกแบบตัวควบคุมแบบ PI สำหรับการควบคุมอุณหภูมิ
ของเตาอบเหล็กชนิด WALKING HEARTH ในขั้นตอนเตรียมการผลิต

(PI CONTROLLER DESIGN FOR TEMPERATURE CONTROL OF REHEATING
FURNACE WALKING HEARTH TYPE IN SETTING UP PROCESS)

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิระพล ศรีเสริฐผล

ในกระบวนการอบเหล็กสำหรับขั้นตอนการรีดเหล็กเส้นของบริษัท ราชสีมาผลิตเหล็ก จำกัด นั้นใช้เตาอบเหล็กชนิด WALKING HEARTH เป็นอุปกรณ์สำหรับให้ความร้อนเพื่อให้แท่งเหล็กมีความอ่อนตัวสำหรับขั้นตอนการผลิต ซึ่งปัจจุบันพบปัญหาในส่วนของ การเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมอุณหภูมิในเตาอบเหล็ก และการลดค่าใช้จ่ายในระหว่างขั้นตอนของการอุ่นเตาสำหรับเตรียมการผลิต โดยที่ปัจจัยของต้นทุนการผลิตส่วนใหญ่มาจากพลังงานไฟฟ้า และพลังงานเชื้อเพลิง ดังนั้นระบบจึงต้องมีค่าสัมประสิทธิ์ควบคุม PI อย่างเหมาะสมสำหรับการควบคุมอุณหภูมิในแต่ละโซนของเตาอบเหล็ก โดยปกติแล้วนั้นอุตสาหกรรมหนักมักจะทำการผลิตในช่วง Off Peak (22:00 น. - 09:00 น.) เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายในอัตราที่ต่ำ และต้องดับเตาเพื่อหยุดการผลิตหลังจากเวลา 09:00 น. เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายในอัตราที่สูง ดังนั้นในแต่ละวันจึงต้องมีการอุ่นเตาสำหรับเตรียมการผลิต ซึ่งมักจะพบปัญหาในการควบคุมอุณหภูมิ ดังนั้นงานวิจัยนี้นำเสนอการ สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเตาอบเหล็กชนิด WALKING HEARTH และการระบุเอกลักษณ์โดยประยุกต์ใช้เงินเนติกอัลกอริทึมรวมทั้งแบบจำลองของวาล์วและชุดควบคุม PI สำเร็จรูปให้สามารถจำลองสถานการณ์การทำงานในขั้นตอนเตรียมการผลิตได้อย่างเหมาะสม เพื่อนำไปออกแบบสัมประสิทธิ์ตัวควบคุมแบบ PI ให้สามารถควบคุมอุณหภูมิได้อย่างมีประสิทธิภาพและลดอัตราการใช้พลังงานเชื้อเพลิง

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล

ปีการศึกษา 2555

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

THANAWAT PONGAM : PI CONTROLLER DESIGN FOR
TEMPERATURE CONTROL OF REHEATING FURNACE WALKING
HEARTH TYPE IN SETTING UP PROCESS. THESIS ADVISOR :
ASST. PROF. JIRAPHON SRISERTPHOL, Ph.D., 137 PP.

REHEATING FURNACE/GENETIC ALGORITHM AND IDENTIFICATION

The slab reheating process for iron rolling to the small diameter wire in Ratchasima Steel Productions Co., Ltd. factory (Nakhon Ratchasima, Thailand) use the Reheating Furnace Walking Hearth Type (RFWHT). The problems in the present are increasing performance of temperature control and reducing production cost. The factors affecting the price of wire rod are electrical power and fuel consumption. Because of this reason, the system requires an optimal PI controller for control the temperature inside each zone of the furnace and the steel production manufacture select the time from 10:00 PM to 08:00 AM for steel production because it has low cost. In addition, the process will stop during the day time. This paper presents the mathematical model for temperature control of RFWHT in setting up process using system identification with Genetic Algorithm. The setting up process consist RFWHT, servo valve and PI controller. The result of the research demonstrates to create structure of the mathematical model of this process and PI controller design for the temperature control to high efficiency and reduce fuel consumption rate of the system.

School of Mechanical Engineering

Academic Year 2012

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____

Co - Advisor's Signature _____