

นัครินทร์ หงษ์สิทธิวงศ์ 2551: อัลกอริทึมการประมาณค่าพารามิเตอร์ของกระบวนการ
หลอมโลหะเพื่อการประหยัดพลังงาน ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
(วิศวกรรมไฟฟ้า) สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า อาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์พีระยศ แสน โภชน์, D.Sc. 89 หน้า

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการพัฒนาระบบประมาณอุณหภูมิของน้ำเหล็ก
สำหรับเตาหลอมโลหะแบบเหนี่ยวนำไฟฟ้าของ บริษัท สมบูรณ์หล่อเหล็กเหนียวอุตสาหกรรม
จำกัด ให้มีความแม่นยำและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยปัญหาที่สำคัญของการหลอมโลหะ
แบบเหนี่ยวนำไฟฟ้าก็คือกระบวนการหลอมเหล็กที่ไม่สามารถวัดอุณหภูมิได้อย่างต่อเนื่องเพราะ
ไม่สามารถจุ่มหัววัดเทอร์โมคัปเปิ้ลเพื่อวัดอุณหภูมิของน้ำเหล็กได้เป็นเวลานาน จากเหตุผล
ดังกล่าวบริษัทต้องการที่จะปรับปรุงระบบการประมาณอุณหภูมิของเตาหลอมเหล็กให้มี
ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นซึ่งจะทำการวัดอุณหภูมิทางอ้อมโดยทำการติดตั้งเซนเซอร์เพื่อวัดค่าต่างๆ
เช่น กำลังไฟฟ้า อุณหภูมิและอัตราการไหลของน้ำหล่อเย็นเพื่อนำมาหาแบบจำลองทาง
คณิตศาสตร์ของเตาหลอมโลหะ

ในงานวิจัยนี้จะนำเสนอการประมาณค่าพารามิเตอร์ ด้วยตัวกรองคาร์ลมาน (Kalman
Filter) ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ในการประมาณสถานะของระบบพลศาสตร์เชิงเส้นในการหาค่าพารามิเตอร์
เพื่อทำการประมาณอุณหภูมิของเตาหลอมโลหะแบบเหนี่ยวนำไฟฟ้าเพื่อเปรียบเทียบกับวิธีเจ
เนติกอัลกอริทึม (Genetic Algorithm, GA) ซึ่งเป็นวิธีที่สามารถสร้างแบบจำลองอุณหภูมิของเตา
หลอมโลหะได้ใกล้เคียงกับอุณหภูมิที่วัดได้จริงมาก แต่เนื่องด้วยขั้นตอนการคัดเลือกชุด
ค่าพารามิเตอร์ที่จะทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนของอุณหภูมิต่ำที่สุดซึ่งต้องใช้เวลาทำให้ไม่
สามารถทำนายอุณหภูมิแบบ On-Line ได้ ซึ่งวิธีการของ Kalman Filter จึงถูกนำมาประยุกต์ใช้ทำ
ให้สามารถประมาณและทำนายอุณหภูมิของน้ำเหล็กแบบ On-Line ได้อย่างต่อเนื่องทำให้สามารถ
ประหยัดพลังงานลงได้จากการที่รู้อุณหภูมิ ณ จุดที่ต้องการล่วงหน้า และสามารถหยุดการป้อน
พลังงานไฟฟ้าได้ทันที ก่อนที่อุณหภูมิจะเกินค่าที่ต้องการ (1480-1520 องศาเซลเซียส)

นัครินทร์ หงษ์สิทธิวงศ์

ลายมือชื่อนิสิต

พีระยศ แสน โภชน์

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

17 / 03 / 51

Nakkarin Hongsitthiwong 2008: Parameter Estimation Algorithm of Metal Melting Process for Energy Saving Purpose. Master of Engineering (Electrical Engineering), Major Field: Electrical Engineering, Department of Electrical Engineering. Thesis Advisor: Assistant Professor Peerayot Sanposh, D.Sc. 89 pages.

The purpose of this research is to develop a high efficient temperature estimation system for induction furnace in the Somboon Malleable Iron Industrial Co., Ltd. The main obstruction of temperature measurement is that the thermocouple cannot be used to measure temperature continuously because of the high temperature of molten steel. Therefore, the company wants to develop an efficient temperature estimation system. The temperature is estimated indirectly from the power input, the coolant temperature, and the flow rate of the coolant in order to find a mathematics model of the induction furnace.

In this research, the parameter estimation using Kalman Filter is proposed for state estimation of the linear dynamics in finding its parameters in order to estimate the molten steel in the induction furnace by compared with Genetic Algorithm that in previous research that required a long time to finds the parameters of induction furnace model. It make a temperature estimation can not be an On-Line estimation. Therefore a Kalman Filter is applied for On-Line parameter estimation that has a purpose is to save energy, operator can stop the power instantly before the molten steel's temperature is more over 1480-1520 °C

Nakkarin Hongsitthiwong

Student's signature

Peerayot Sanposh

Thesis Advisor's signature

17/03/08