



การพัฒนาเครื่องมือวัดอุณหภูมิสูงเพื่อการประหยัดพลังงาน  
สำหรับโรงงานหลอมโลหะที่ไม่ใช่เหล็กขนาดเล็ก



กิตติ สืบพานิช

อธิบดีบริหาร  
จาก

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

พ.ศ. 2545

ISBN 974-04-1472-9

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหิดล

อพ  
ก 673 ก  
2545  
ค. 2

4036802 ENTM/M : สาขาวิชา : เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม

วท.ม.( เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม)

คำสำคัญ : การประหยัดพลังงาน/ เครื่องมือวัดอุณหภูมิสูง/ การควบคุมอุณหภูมิเตาโลหะ/  
โรงงานหล่อหลอมโลหะ

กิตติ สืบพานิช : การพัฒนาเครื่องมือวัดอุณหภูมิสูงเพื่อการประหยัดพลังงานสำหรับ  
โรงงานหลอมโลหะที่ไม่ใช่เหล็กขนาดเล็ก (A Development of High Temperature Measuring  
Instrument for Energy Saving in The Small Crucible Nonferrous Furnace Industry) คณะ  
กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : สุชาติ นวกวงษ์ วท.ม. , อติศักดิ์ วรรณะวัลย์ วท.ม. , สยาม อรุณศรี  
มรกด วท.ม. 80 หน้า ISBN 974-04-1472-9

การวิจัยนี้เป็นการประเมินความเป็นไปได้ในการสร้าง เครื่องวัดอุณหภูมิสูง สำหรับโรง  
งานหลอมโลหะขนาดเล็ก เพื่อควบคุมอุณหภูมิในการหล่อหลอมโลหะ ทำให้ได้โลหะหล่อที่มีคุณ  
ภาพสูง ไม่ชำรุดเสียหายเป็นที่ต้องการของตลาด และประหยัดเชื้อเพลิงที่ใช้ในการหลอม ซึ่งเป็น  
การอนุรักษ์พลังงาน และลดมลพิษในอากาศ การศึกษาจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยส่วนแรกจะ  
เป็นการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องวัดอุณหภูมิที่สร้างขึ้นเปรียบเทียบกับเครื่องวัดมาตรฐาน  
และส่วนที่สองเป็นการเปรียบเทียบการหลอมโลหะในลักษณะที่ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิสูงควบคุม  
อุณหภูมิในการเทกับวิธีที่โรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็กใช้อยู่ในปัจจุบัน คือการวัดอุณหภูมิด้วย  
การหักชั้นทดสอบ

จากผลการศึกษา พบว่าเครื่องวัดอุณหภูมิสูงที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับ  
เครื่องวัดอุณหภูมิที่นำเข้าจากต่างประเทศ ด้านขนาดของเครื่องวัดที่สร้างขึ้นจะมีความยาวเพิ่มขึ้น  
อีกเพื่อความปลอดภัย ด้านราคาถูกกว่าประมาณ 10 เท่า และผลการวัดอุณหภูมิเปรียบเทียบ ใน  
ช่วงอุณหภูมิระหว่าง 600-1,227 °C โดยแบ่งออกเป็น 6 ช่วงอุณหภูมิ ทำการวัดช่วงอุณหภูมิละ 5  
ครั้ง รวมทั้งหมดจำนวน 90 ครั้ง เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า มีระดับนัยสำคัญ 0.01 และเมื่อ  
เปรียบเทียบกับการทำงานระหว่างใช้เครื่องวัดอุณหภูมิสูงในการกำหนดอุณหภูมิเท กับวิธีที่โรง  
งานใช้ในปัจจุบัน พบว่าสามารถลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ยร้อยละ 28.54 ลดเวลาการทำงาน  
เฉลี่ยร้อยละ 26.01 และลดจำนวนผลิตภัณฑ์ที่เสียเฉลี่ยร้อยละ 84.44 แสดงให้เห็นถึงความสามารถ  
ในการลดการใช้พลังงาน และประหยัดค่าใช้จ่าย สำหรับตัวเครื่องต้นแบบที่สร้างมีประสิทธิภาพ  
ทัดเทียมกับเครื่องมาตรฐาน และมีราคาถูกกว่ามาก ซึ่งให้เห็นว่าเครื่องวัดอุณหภูมิสูงจะเป็น  
ประโยชน์ สำหรับการนำไปใช้ในโรงงานหล่อหลอมโลหะขนาดเล็ก และเพิ่มความปลอดภัยให้  
กับผู้ใช้งาน

4036802 ENTM/M : MAJOR : TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

M. Sc. (TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT)

KEY WORD :ENERGY SAVING/ HIGH TEMPERATURE MEASURING/ POURING  
TEMPERATURE CONTROL/ CRUCIBLE NONFERROUS FURNACE  
INDUSTRY

KITTI SUBPANICH : THE DEVELOPMENT OF A HIGH TEMPERATURE  
MEASURING INSTRUMENT FOR ENERGY SAVING IN THE SMALL CRUCIBLE  
NONFERROUS FURNACE INDUSTRY. THESIS ADVISORS : SUCHART NAWAGAWONG,  
M.Sc., ADISAK WANNAWAL, M.Sc., SAYAM ARUNSRIMORAKOT, M.Sc. 80 p.  
ISBN 974-04-1472-9

The objective of this study is to evaluate the feasibility of making a high temperature thermometer for a small foundry to control the temperature of the molten metal during the smelting process, so that the final cast metal product will be of high quality and meet the industrial standard. Another desirable outcome should be a reduction in fuel consumption to conserve energy and diminish pollution. The study was conducted in two parts. The first part concerned testing the performance of the manufactured high temperature thermometer against standard instruments. The second part compared the results obtained from two processes This involved one using the high temperature thermometer to control the temperature of the casting and another one utilising the standard method being used in small foundries, by braking sample pieces.

We conclude that the performance of the high temperature thermometer we manufactured is comparable to that of imported instruments. We made our instrument longer, so it should be safer to use and the price is about 10 times less. We used the two instruments to measure temperatures ranging from 600 to 1227 degrees Celsius, by dividing the range into six equal intervals. 5 measurements were taken within each interval, a total of 90 measurements per machine. When we analyzed the results the correlation was statistically significant (  $p = < 0.01$  ). When we compared the costs between the method using the high temperature thermometer and the standard method, we found that fuel consumption were reduced by 28.54%, working hours were reduced by 26.01%, and flawed products reduced by 84.44%. The advantage in energy conservation and cost reduction is apparent. The prototype high temperature thermometer compared favorably in performance with standard instruments and is much less expensive, not to mention its better safety profile. It should be highly recommended for future use in small foundries.