

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาการประหยัดพลังงานสำหรับเตาเผาเหล็กโดยการลดความร้อนสูญเสียที่โครงสร้างฉนวนของเตาเผาเหล็กที่ทำงานไม่ต่อเนื่องโดยใช้ข้อมูลของเตาเผาเหล็กของโรงงานตัวอย่างจำนวน 4 โรงงาน ที่มีลักษณะการทำงานและขนาดกำลังการผลิตแตกต่างกัน ซึ่งเริ่มจากการศึกษาสมดุลพลังงานและความร้อนสูญเสียรวมที่โครงสร้างฉนวน (total heat loss) เนื่องจากการทำงานที่ไม่ต่อเนื่อง และหาแนวทางในการปรับปรุงโครงสร้างฉนวน รวมถึงประเมินผลการประหยัดและระยะเวลาคืนทุน

จากการวิเคราะห์ พบว่า ปริมาณความร้อนสูญเสียรวมที่โครงสร้างฉนวนของเตาเผาเหล็กที่มีการทำงานไม่ต่อเนื่อง ประกอบด้วยสองส่วนหลักๆ คือ ความร้อนสูญเสียผ่านโครงสร้างฉนวน (wall heat loss) และความร้อนสูญเสียที่สะสมในโครงสร้างฉนวน (wall storage loss) โดยความร้อนสูญเสียที่สะสมในโครงสร้างฉนวนนั้น เกิดจากช่วงการทำงานที่ไม่ต่อเนื่องของเตาเผาเหล็ก ส่งผลให้เตาเผาสูญเสียพลังงานความร้อนมากกว่าพลังงานความร้อนที่ใช้ในกรณีที่ทำงานแบบต่อเนื่อง งานวิจัยชิ้นนี้จึงหาแนวทางในการปรับปรุงโครงสร้างฉนวนเพื่อลดความร้อนสูญเสียในส่วนนี้ โดยการใช้เซรามิกไฟเบอร์ซึ่งมีความหนาแน่นต่ำแทนการใช้วัสดุฉนวนที่มีความหนาแน่นสูงในผนังชั้นในสุด เพื่อลดความร้อนสูญเสียสะสมในโครงสร้างฉนวนเป็นหลัก ยิ่งไปกว่านั้นยังสามารถลดความร้อนสูญเสียผ่านโครงสร้างฉนวนได้อีกด้วย จากผลการศึกษาพบว่า สามารถลดความร้อนสูญเสียสะสมในโครงสร้างได้ประมาณ 10-85% และสามารถลดความร้อนสูญเสียผ่านโครงสร้างได้ประมาณ 15-60% โดยคิดเป็น 1-6% ของค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงทั้งหมดของเตาเผาเหล็ก และมีระยะเวลาคืนทุนประมาณ 1-4 ปี ขึ้นอยู่กับลักษณะการทำงานและโครงสร้างฉนวนของเตาเผาเหล็ก

This thesis focuses on the study of energy conservation for discontinuously operated reheating furnaces by improving refractory lining of reheating furnace. Many parameters of four reheating furnaces are obtained to analyze energy balance and total heat loss of the furnaces. It is found that the total heat loss of refractory lining in discontinuously operated reheating furnaces might be divided into two parts, wall heat loss and wall storage loss. The wall storage loss occurs from the discontinued operation of the reheating furnaces. This study proposed the reduction of the heat storage loss in refractory lining by using the low thermal mass ceramic fiber. The ceramic fiber is placed at the hot face of the lining in the furnaces to reduce both wall heat loss and wall storage loss. The wall storage loss is reduced about 10-85% and the wall heat loss is reduced about 15-60%. From this study, It can concluded that the energy using in discontinuously operated reheating furnaces can be reduced about 1-6% of the total energy by improving refractory lining of reheating furnace. The pay back period of the improvement is about 1-4 years depending on the furnace operating and furnace lining.