

รัสรินทร์ ชีระชวาลเกียรติ 2553: จลนพลศาสตร์ของกระบวนการบอโรดิงบนเหล็กกล้า
ไร้สนิม AISI 304 AISI 420 และ AISI 440C ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
(วิศวกรรมวัสดุ) สาขาวิศวกรรมวัสดุ ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุ อาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์ปฎิภาณ จุ้ยเจิม, Dr.Eng. 129 หน้า

การด้านทานการกัดกร่อนเป็นสมบัติหลักในการเลือกใช้งานเหล็กกล้าไร้สนิม อย่างไรก็ตามการด้านทานการสึกหรอยังเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับเหล็กกล้าไร้สนิม เนื่องจากการใช้งานในปัจจุบันนั้นมีความซับซ้อนและต้องรับภาระทางกลสูงขึ้น การปรับปรุงพื้นผิวโดยกระบวนการทางเคมี – ความร้อน จึงถูกนำมาพิจารณาเพื่อเพิ่มความสามารถในการใช้งานของเหล็กกล้าไร้สนิม เช่น กระบวนการบอโรดิง เป็นการปรับปรุงพื้นผิวโดยการแพร่ซึมของอะตอมของธาตุโบรอน ซึ่งกระบวนการดังกล่าวให้ชั้นเคลือบบอโรดิงที่มีสมบัติในหลายๆ ด้านดีกว่าชั้นเคลือบจากกระบวนการคาร์บูไรซิงและไนไตรดิง ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงศึกษาจลนพลศาสตร์ของกระบวนการบอโรดิงบนเหล็กกล้าไร้สนิม AISI 304 AISI 420 และ AISI 440C ในเตาอ่างเกลือที่สภาวะบรรยากาศปกติ โดยมีเกลือบอแรกซ์หลอมเหลวและเฟอร์โรซิลิกอน 15 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักเป็นตัวรีดิวเซอร์ ทดลองที่อุณหภูมิระหว่าง 1123 - 1273 เคลวิน เป็นเวลา 1 - 9 ชั่วโมง ชั้นเคลือบที่ได้ถูกตรวจสอบอย่างละเอียดโดยกล้องจุลทรรศน์ทั้งแบบแสงและอิเล็กตรอนแบบส่องกราดพร้อมด้วยเครื่องวิเคราะห์ธาตุ และวิธีวิเคราะห์ห่อหุ้มประกอบทางเคมีด้วยรังสีเอ็กซ์ ความหนาของชั้นเคลือบบอโรดิงที่เกิดขึ้นสามารถวัดได้โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ภาพ ความแข็งวัดด้วยเครื่องทดสอบความแข็งแบบไมโครวิกเกอร์ จากงานวิจัยพบว่าชั้นเคลือบบอโรดิงสามารถเพิ่มความแข็งให้กับผิวเหล็กกล้าไร้สนิม AISI 304 AISI 420 และ AISI 440C ได้สูงถึง 2000 HV โดยความหนาของชั้นเคลือบบอโรดิงนั้นมากขึ้นเมื่ออุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการเคลือบสูงขึ้น จลนพลศาสตร์ของกระบวนการบอโรดิงสามารถวิเคราะห์ได้จากสมการการแพร่และสมการ Arrhenius ค่าพลังงานกระตุ้นบนเหล็กกล้าไร้สนิม AISI 304 AISI 420 และ AISI 440C สามารถคำนวณได้เท่ากับ 292.07 386.35 และ 312.61 กิโลจูลต่อโมล ตามลำดับ นอกจากนี้ค่าตัวแปรที่ได้จากงานวิจัยสามารถนำมาสร้างสมการทั่วไปที่ใช้ทำนายค่าความหนาของชั้นเคลือบบอโรดิงซึ่งสามารถนำไปใช้ได้จริงในอุตสาหกรรม

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก