

พัชรินทร์ แนมจันทร์ 2554: การปรับปรุงกระบวนการบอโรดิงของเหล็กกล้าไร้สนิม AISI 440C ด้วยไฟฟ้ากระแสตรง ปรินญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมวัสดุ) สาขา วิศวกรรมวัสดุ ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์ปฎิภาณ จุ้ยเจิม, Dr.-Ing. 96 หน้า

เหล็กกล้าไร้สนิมชนิดมาร์เทนซิดิก AISI 440C เป็นเหล็กที่มีการใช้งานมากและต้อง รับภาระทางกลสูง จึงมีการปรับปรุงพื้นผิวเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้งาน กระบวนการบอโร ดิงเป็นกระบวนการเคลือบผิวชนิดหนึ่งที่สามารถสร้างชั้นเคลือบเหล็กบอโรด์ที่มีความแข็งสูง โดย ความหนาของชั้นเคลือบของกระบวนการบอโรดิงแปรผันกับเวลาที่ใช้ในการเคลือบผิว ซึ่งปกติ ต้องการระยะเวลาในการเคลือบผิวที่นาน ดังนั้นการเร่งการแพร่ของอะตอมจึงเป็นแนวทางในการ ลดเวลาที่ใช้ในกระบวนการเคลือบผิว การใช้กระแสไฟฟ้ากระแสตรงเข้ามาช่วยในการเคลือบผิวจึง เป็นแนวทางที่น่าสนใจและมีความเป็นไปได้ที่จะสามารถช่วยลดระยะเวลาของการเคลือบผิวได้ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงศึกษาถึงผลของการให้ไฟฟ้ากระแสตรงที่มีต่อความหนาของชั้นเคลือบของ กระบวนการบอโรดิง โดยเหล็กกล้าไร้สนิม AISI 440C จะถูกทำการเคลือบผิวด้วยกระบวนการบอ โรดิงแบบแพ็คที่มีทั้งการให้และไม่ให้ไฟฟ้ากระแสตรง (กระแสเท่ากับ 5.5 แอมแปร์) โดยอุณหภูมิ การเคลือบผิวที่ 1123 - 1223 เคลวิน เป็นระยะเวลา 2 - 6 ชั่วโมง ชั้นเคลือบและความหนาถูก ตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบแสงพร้อมด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ภาพ และวิเคราะห์ชนิดของ ชั้นเคลือบด้วยเครื่องเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ (XRD) วัดความแข็งของชิ้นงานด้วยเครื่องทดสอบความ แข็งแบบวิกเกอร์ จากการทดลองพบว่าเกิดชั้นเคลือบเหล็กบอโรด์ชนิดเฟสคู่ (FeB และ Fe₂B) มี ความแข็งประมาณ 2000 HV ทั้งชิ้นงานที่ให้และไม่ให้ไฟฟ้ากระแสตรง โดยชั้นเคลือบบอโรด์จะมี ความหนาเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิและระยะเวลาของกระบวนการสูงขึ้น อย่างไรก็ตามพบว่า กระบวนการบอโรดิงโดยใช้ไฟฟ้ากระแสตรงเข้ามาช่วยสามารถเกิดชั้นเคลือบบอโรด์ที่มีความหนา ชั้นเคลือบมากกว่ากระบวนการบอโรดิงแบบธรรมดา นอกจากนี้เมื่อคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ ของอะตอมโบรอนและค่าพลังงานกระตุ้นพบว่ากระบวนการบอโรดิงโดยใช้ไฟฟ้ากระแสตรงเข้า มาช่วยมีค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ของอะตอมโบรอนสูงขึ้นและมีค่าพลังงานกระตุ้นลดลงเมื่อ เปรียบเทียบกับกระบวนการบอโรดิงแบบธรรมดา

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก