

ยศพงค์ บุญปลูก 2556: อิทธิพลของระยะห่างระหว่างขั้วอิเล็กโทรดของการเคลือบผิว
เหล็กกล้าเครื่องมือทำงานเย็น AISI D2 ด้วยกระบวนการบอโรดิงแบบแพ็คโดยให้ไฟฟ้า
กระแสตรง ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมวัสดุ) สาขาวิศวกรรมวัสดุ
ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์ปฎิภาณ ชัยเจิม, Dr.-Ing.
98 หน้า

ในปัจจุบันมีการใช้เหล็กกล้าเครื่องมือทำงานเย็น AISI D2 เป็นวัสดุเพื่อใช้เป็นเครื่องมือใน
การขึ้นรูปโลหะ ซึ่งอาจเกิดการชำรุดเสียหาย ดังนั้นจึงต้องมีปรับปรุงพื้นผิวชิ้นงานก่อนนำไปใช้
งานเพื่อเพิ่มอายุการใช้งาน กระบวนการบอโรดิงแบบแพ็คเป็นกระบวนการที่สามารถปรับปรุง
พื้นผิวของชิ้นงานสามารถสร้างชั้นเคลือบบอโรดิงที่มีความแข็งสูงขึ้น อย่างไรก็ตามกระบวนการ
บอโรดิงต้องใช้เวลาและอุณหภูมิในการเคลือบผิวที่สูงเพื่อให้ได้ชั้นเคลือบที่หนาขึ้นตามทฤษฎีการ
แพร่ การใช้ไฟฟ้ากระแสตรงเข้ามาร่วมกับกระบวนการบอโรดิง เป็นทางเลือกที่สามารถช่วยเร่ง
การแพร่ของอะตอมโบรอน ที่มีส่วนช่วยให้มีความหนาของชั้นบอโรดิงเพิ่มขึ้นได้ แต่ใน
อุตสาหกรรมที่มีกระบวนการผลิตที่มีรูปร่างของชิ้นงานที่ซับซ้อน ส่งผลให้กระบวนการเคลือบผิว
ในอุตสาหกรรม อาจทำให้ต้องมีการมีการวางขั้วอิเล็กโทรดที่ระยะต่างกันออกไป ดังนั้นงานวิจัยนี้
จึงศึกษาการเคลือบผิวบนเหล็กกล้าเครื่องมือทำงานเย็น AISI D2 ด้วยกระบวนการบอโรดิงแบบ
แพ็คโดยให้ความหนาแน่นกระแสไฟฟ้า 80 มิลลิแอมป์/ตารางเซนติเมตร ที่อุณหภูมิ 850 900 และ
950 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 2 4 และ 6 ชั่วโมง และระยะห่างระหว่างขั้วอิเล็กโทรดที่ 15 30
และ 45 มิลลิเมตร จากนั้นทำการวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาค ความหนาชั้นเคลือบด้วยกล้อง
จุลทรรศน์แบบแสงและวัดความแข็งด้วยเครื่องไมโครวิกเกอร์ จากการทดลองพบว่า ชั้นเคลือบ
บอโรดิงที่เกิดขึ้น เป็นชนิดเฟสคู่ FeB และ Fe₂B และได้ค่าความแข็งที่ผิวอยู่ที่ประมาณ 1600 HV และ
พบว่ากระบวนการบอโรดิงแบบแพ็คด้วยไฟฟ้ากระแสตรงสามารถเกิดชั้นเคลือบบอโรดิงที่มีความ
หนามากกว่าชั้นเคลือบธรรมดา และ ระยะห่างระหว่างขั้วยังมีอิทธิพลต่อความหนาของชั้นเคลือบ
โดย ระยะห่างระหว่างขั้วที่ 15 มิลลิเมตรเป็นระยะห่างระหว่างขั้วอิเล็กโทรดที่ดีที่สุด
ในกระบวนการเคลือบผิว อย่างไรก็ตามพบว่า ระยะห่างระหว่างขั้วที่ 30 มิลลิเมตร ก็ยังให้ความหนา
ของชั้นเคลือบที่ดีกว่ากระบวนการเคลือบผิวแบบไม่ให้ไฟฟ้ากระแสตรง และที่ระยะห่างระหว่าง
ขั้ว 45 มิลลิเมตร เป็นระยะห่างที่ไฟฟ้ากระแสตรงจะมีผลต่อความหนาเพียงเล็กน้อย

ลายมือชื่อนิติ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก