

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาการเตรียมผิวชุบเคลือบวัสดุผสมนิเกิล-อลูมินาด้วยไฟฟ้า
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	15 หน่วย
โดย	นางสาว ยอดหญิง หมวกงาม
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.สุพัฒน์พงษ์ คำรงค์ตัน ดร. นันท์ ฉาวรังกูร
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีวัสดุ
ปีการศึกษา	2542

บทคัดย่อ

การชุบเคลือบผิววัสดุผสมด้วยไฟฟ้า คือกระบวนการเคลือบโลหะผสมกับอนุภาคของวัสดุเสริมแรง เช่น ผงเซรามิกส์ โดยอนุภาคลังกล่าวมีการยึดเกาะที่ดีกับโลหะ และช่วยทำหน้าที่เสริมความแข็งแรงของฟิล์มเคลือบยังผลให้ฟิล์มมีความแข็งแรงและความต้านทานการสึกหรอสูงขึ้น

งานวิจัยนี้ ได้ศึกษาการเตรียมผิวชุบเคลือบวัสดุผสม นิเกิล-อลูมินาด้วยไฟฟ้า โดยแผ่นเคลือบอยู่ในแนวตั้ง และผงอนุภาคถูกกวนให้เคลื่อนที่มาชนผิวเคลือบขณะที่โลหะถูกชุบเคลือบหุ้มผงอนุภาคไว้ (Conventional Electrocodeposition (CECD)) โดยการเคลือบมีการปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรต่างๆ 3 ตัวแปร ได้แก่ ขนาดของผงอนุภาค (0.3, 1.0 μm) ปริมาณผงอนุภาคที่ใส่ลงในถังชุบ (0.5, 1.5, 5.0 g/L) และค่าความหนาแน่นกระแสไฟฟ้า (2.5, 3.5, 4.5 A/dm²) ขณะชุบเคลือบโดยการชุบเคลือบนี้กระทำบนแผ่นเหล็กชิ้นงานขนาด 10×10 cm² และชุบเคลือบผิวรองพื้นด้วยนิเกิลดำ

ผลการทดลองพบว่า ความแข็งแรงของวัสดุผสม นิเกิล-อลูมินา มีค่า 500-600 Hv ซึ่งสูงกว่าผิวเคลือบบริสุทธิ์ ซึ่งมีค่าความแข็งแรงประมาณ 250 Hv ประสิทธิภาพของคาโทดขณะเคลือบนิเกิล-อลูมินา (57-60%) ต่ำกว่าของฟิล์มนิเกิลบริสุทธิ์ (65-68%) ทั้งนี้เกิดจากผลของการเกิดโพลาไรเซชันในระหว่างการชุบเคลือบ

ความต้านทานการสึกหรอของวัสดุผสมนิเกิล-อลูมินา ดีกว่าฟิล์มนิเกิลบริสุทธิ์ และแปรเปลี่ยนไปตามปริมาณ และการกระจายตัวของอนุภาคอลูมินาในฟิล์มของนิเกิลด้วย เราพบว่าปริมาณผงอลูมินาในฟิล์มเคลือบจำนวน 0.05 ถึง 0.35 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสามารถลดอัตราการสึกหรอจากฟิล์มนิเกิลบริสุทธิ์ลงได้ราว 30-40 % และพบว่าผลการผสมผงอลูมินาลงในสารละลายปริมาณสูงเกินไป จะทำให้ปริมาณผงอลูมินาในผิวเคลือบวัสดุผสมมีปริมาณลดลง เนื่องมาจากการชนกันของอนุภาค จากการเคลื่อนที่หมุนวนภายใต้อิทธิพลของปั่น เมื่อขนาดอนุภาคของอลูมินาที่ใช้มีขนาดเล็กมาก (0.3 μm) จะเกิดการรวมกลุ่มของอนุภาค และอนุภาคเหล่านั้นเคลือบฝังตัวเป็นกลุ่มอนุภาคในเมทริกของนิเกิล โดย

กลุ่มอนุภาคนี้นี้จะมีนิเกิลยึดเกาะระหว่างอนุภาคอย่างหลวม ๆ ส่งผลให้ความต้านทานการสึกหรอมีค่าลดต่ำลงมาก ยิ่งกว่านั้นเมื่อความเข้มข้นของอนุภาคอลูมินาในสารละลายสูงมากขึ้น ฟิล์มเคลือบนิเกิล-อลูมินาที่ได้จะมีความหนาผิวสูงขึ้น อันเนื่องมาจากบริเวณผิวที่อนุภาคนวนไฟฟ้าของอลูมินามาเกาะซึ่งกันการไหลของกระแส ทำให้บริเวณข้างเคียงมีความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าสูงขึ้นมาก และส่งผลในทางลดค่าความต้านทานการสึกหรอของฟิล์มลง

คำสำคัญ (Keywords): การชุบเคลือบผิววัสดุผสมด้วยไฟฟ้า / ความแข็ง / ความต้านทานการสึกหรอ / ผงอลูมินา / นิเกิลดำ / ความหนาผิว / นิเกิลบริสุทธิ์