

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: TRG5380017

ชื่อโครงการ: โครงการ การพัฒนากระบวนการชุบเคลือบทางไฟฟ้าเคมีของวัสดุเชิงประกอบสังกะสี-นิกเกิล-ทังสเตนคาร์ไบด์

ชื่อนักวิจัย: อาจารย์ ดร.ยุทธนันท์ บุญยมณิรัตน์
สถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address : yuttanant.b@chula.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: 24 เดือน

งานวิจัยทำการศึกษาแนวทางการผลิตวัสดุเคลือบเชิงประกอบสังกะสี-นิกเกิล-ทังสเตนคาร์ไบด์ (Zn-Ni-WC) ด้วยกระบวนการทางไฟฟ้าเคมี โดยเริ่มจากการศึกษาวิธีการผลิตและสมบัติการกัดกร่อนของ Zn-Ni และต่อยอดด้วยการศึกษาวัสดุ Zn-Ni-WC งานวิจัยได้ชี้ว่ารูปแบบของการจ่ายกระแสไฟฟ้าแบบช่วงกลับมีผลโดยตรงต่อการทำให้ผลึกเกรนมีขนาดเล็กในระดับนาโนเมตร และการเพิ่มขึ้นของปริมาณนิกเกิลที่ผสมในเนื้อวัสดุ ในที่สุดส่งผลให้วัสดุมีความต้านทานการกัดกร่อนที่ดี จากการศึกษากการผลิต Zn-Ni-WC พบว่า Zn-Ni-WC สามารถผลิตขึ้นได้ด้วยกระบวนการ Co-electrodeposition โดยมีการจ่ายกระแสไฟฟ้าแบบช่วงกลับ โดย WC ได้ผสมรวมกับอัลลอยโลหะบนพื้นผิวรองรับอย่างค่อนข้างสม่ำเสมอ ทั้งนี้ตัวแปรที่สำคัญในกระบวนการนี้ ได้แก่ อัตราเร็วในการกวนสารละลาย หากมีการผสมผง WC ในปริมาณที่มากเกินไป จะทำให้ความต้านทานการกัดกร่อนลดลงเมื่อเทียบกับ Zn-Ni อัลลอย ดังนั้น การผลิต Zn-Ni-WC ด้วยกระบวนการ Co-electrodeposition เพื่อให้ได้ประโยชน์ในแง่สมบัติเชิงกล เช่น ความแข็ง และความต้านทานการสึกหรอ จำเป็นต้องควบคุมปริมาณของ WC เพื่อให้ได้มาซึ่งสมบัติต้านทานการกัดกร่อนที่ดีด้วยเช่นกัน

คำหลัก : การชุบเคลือบทางไฟฟ้าเคมี; โลหะผสมสังกะสีนิกเกิล; ชั้นเคลือบเชิงประกอบ; การกัดกร่อน

Abstract

Project Code : TRG5380017

Project Title : Development of Co-Electrodeposition of Zinc-Nickel-Tungsten Carbide Composites

Investigator : Dr. Yuttanant Boonyongmaneerat
Metallurgy and Materials Science Research Institute,
Chulalongkorn University

E-mail Address : yuttanant.b@chula.ac.th

Project Period : 24 months

The research investigates the approach to fabricate zinc-nickel-tungsten carbide (Zn-Ni-WC) composites through the electrochemistry route. The research starts with the study of the processing and corrosion properties of Zn-Ni, followed by investigation of Zn-Ni-WC. It is found that the pattern of applied current directly influences the formation of nanocrystalline grain and the enhancement of nickel alloyed in the structure. Ultimately, this contributes to the improvement of corrosion behavior of the materials. The study also shows that Zn-Ni-WC can be produced with the co-electrodeposition process using reverse pulse waveform. The important parameter that requires close control during processing is the stirring rate of the electrolyte. The obtained deposits exhibit fairly uniform distribution of incorporated WC powders. By introducing relatively large amount of WC, corrosion properties of the material is however found to degrade. Therefore, the introduction of WC with an optimum content is crucial for improvement of both mechanical properties, such as hardness and wear resistance, and corrosion properties of Zn-Ni deposits.

Keywords : Electrodeposition; Zinc-nickel alloys; Composite coatings; Corrosion.