T 136897

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาการชุบเคลือบผิวสังกะสีฟอสเฟตบนโลหะผสมสังกะสีนิกเกิลเพื่อเพิ่มสมบัติด้านความต้านทานการกัดกร่อนและการยึดติดสี โดยแบ่งงานเป็น 2 ขั้นตอน ในขั้นแรกเป็นการชุบเคลือบผิวโลหะผสมสังกะสีนิกเกิลบนแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำในถังชุบสภาวะกรด และศึกษาอิทธิพลของตัวแปรได้แก่ ความหนาแน่นกระแสไฟฟ้า และค่า pH ซึ่งที่สภาวะความหนาแน่นกระแสไฟฟ้า 1 A/dm^2 ค่า pH 4.5 (กำหนดให้อุณหภูมิสำหรับชุบคงที่เท่ากับอุณหภูมิห้อง ความหนาผิวเคลือบเท่ากับ 10 ไมโครเมตร) จะให้ค่าความต้านทานการกัดกร่อนสูงสุดเมื่อทดสอบด้วยเครื่อง salt spray ซึ่งเวลาการเกิดสนิมแดง 5 % เท่ากับ 368 ชั่วโมง และปริมาณนิกเกิลในผิวเคลือบสูงสุด 9.54% เป็นสภาวะที่เหมาะสมเพื่อใช้เป็นผิวรองรับในการชุบเคลือบผิวสังกะสีฟอสเฟตต่อไป

ในส่วนการเคลือบผิวสังกะสีฟอสเฟตจะศึกษาตัวแปร 6 ตัวแปร ได้แก่ ชนิดอิออนโลหะ (สังกะสี นิกเกิล แมงกานีส) ความเข้มข้นอิออนนิกเกิลและแมงกานีส ความเข้มข้นกรดฟอสฟอริก ความเข้มข้นโซเดียมไนเตรต และค่า pH (โดยกำหนดให้อุณหภูมิสำหรับชุบคงที่เท่ากับ 45 ^{0}C) พบว่าในสารละลายชุบสังกะสีฟอสเฟตที่ประกอบด้วยอิออนโลหะของสังกะสี นิกเกิล และแมงกานีส เท่ากับ 0.03, 0.02, 0.04 โมลต่อลิตร ตามลำดับ กรดฟอสฟอริก 20 กรัมต่อลิตร โซเดียมไนเตรต 2 กรัมต่อลิตร ค่า pH 2.5 จะให้ผิวสังกะสีฟอสเฟตที่มีความต้านทานการกัดกร่อนสูงสุดเมื่อทดสอบด้วยเครื่อง salt spray ให้เวลาการเกิดสนิมแดง 5% เท่ากับ 493 ชั่วโมง 493 ชั่วโมง และเมื่อนำไปเคลือบสีด้วยกระแสไฟฟ้าจะให้การยึดติดสีดีที่สุดด้วย (ระดับ 5A; ASTM D3359) ให้เวลาการเกิดสนิมแดง 5% เท่ากับ 1506 ชั่วโมง ซึ่งขนาดผลึกสังกะสีฟอสเฟตที่เล็กลง ทำให้การยึดติดสีดีขึ้น และปริมาณอิออนนิกเกิล แมงกานีส มีปริมาณเพิ่มขึ้น การยึดติดสีจะดีด้วย และการยึดติดสีที่ดีจะส่งผลต่อความต้านทานการกัดกร่อนของสีให้สูงขึ้นด้วย

คำสำคัญ : การเคลือบผิวสังกะสีฟอสเฟต / โลหะผสมสังกะสีนิกเกิล / ความต้านทานการกัดกร่อน / การยึดติดสี / วิธีการเคลือบสีด้วยกระแสไฟฟ้า

Abstract

TE 136897

This thesis is aimed at zinc phosphating on Zn-Ni surface for corrosion resistance and adhesion of electropainting improvement. Prior to zinc electroplating, Zn-Ni alloys were coated on low carbon steel using acid bath. Two plating parameters, current density and pH, were studied (other plating parameters were constant : room temperature, 10 μm. coating thickness). Current density of 1 A/dm^2 and pH of 4.5 were the conditions that provided Zn-Ni alloys surface with the greatest corrosion resistance of 368 hours of 5% red rust (salt spray test) and 9.54%Ni content. The surface was used for zinc phosphating

For zinc phosphating, six parameter, kind of metal ion (Zn, Ni, Mn), Ni and Mn ions content, concentration of phosphoric acid and sodium nitrate and pH. The optimum coating conditions were Zn, Ni, Mn ions of 0.03, 0.02 and 0.04 mol/l , respectively, phosphoric acid of 20 g/l, sodium nitrate of 2 g/l, and pH of 2.5 (temperature was constant at 45 ^0C). The conditions yielded the greatest corrosion resistance of 493 hour of 5% red rust. After electropainting, the condition provided the greatest adhesion for paint (5A level, ASTM D3359) with 1506 hours of 5% red rust. The smaller the grain size of coated zinc phosphate surface, the better the adhesion of paint was. Ni and Mn ions in zinc phosphate solution significantly reduced grain size of the coated zinc phosphate surface which, in turn, enhance corrosion resistance.

Keywords : Zinc Phosphating / Zn-Ni Alloy / Corrosion Resistance / Adhesion / Electropainting