บทคัดย่อ

180877

โครงงานอุตสาหกรรมนี้เป็นการพัฒนาสารละลายโดยนำเอากรดอินทรีย์มาใช้เป็นส่วนประกอบ เพื่อใช้ในการทำความสะอาดชิ้นงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม โดยได้เลือกกรดธรรมชาติ คือ กรด Citric เพื่อลดปัญหาในเรื่องของความปลอดภัย จากกรดที่มีความรุนแรงอื่นๆ ที่น้ำยาทำความสะอาดทั่วไปใช้เป็นส่วนประกอบ วิธีการศึกษาจะเริ่มจากการเตรียมสารละลายกรด Citric และกรด Nitric ที่มีค่าความเข้มข้นตั้งแต่ 1-4 M และเตรียมผิวชิ้นงานในการทดลอง Polarization เพื่อต้องการดูผลการสร้าง Passive film ในทางไฟฟ้าเคมี และนำเอาไปทดลองทำความสะอาด โดยใช้กับชิ้นงานเหล็กกล้าไร้สนิม 304 ที่ผ่านกระบวนการเชื่อม Gas Tungsten Arc Welding (GTAW) ก่อนนำไปทดสอบกับ Salt spray test ตามมาตรฐาน ASTM B117 และทดสอบ Polarization เมื่อทราบส่วนผสมทางเคมีที่เหมาะสม จากนั้นจึงทำการทดลองโดยใช้เป็นส่วนประกอบของการผลิตเป็นครีมขัดแบบสำเร็จรูปเพื่อให้สะดวกในการใช้งาน จากนั้นนำครีมไปขัดชิ้นงานเชื่อม Stainless steel ที่ได้เชื่อมเตรียมไว้แล้วนำไปตรวจสอบโครงสร้างระดับจุลภาค ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน แบบส่องกราด การทดลองต่อมาก็คือ เชื่อมชิ้นงานเหล็กกล้าไร้สนิม 304 โดยกระบวนการเชื่อม GTAW ซึ่งมีการปรับตัวแปรในการเชื่อมคืออัตราก๊าซปกคลุม เพื่อให้ได้คราบ Heat tint ในระดับสีต่างๆ กัน แล้วใช้ครีมที่ได้จัดทำขึ้นขัดชิ้นงานโดยมีการควบคุมระยะเวลาในการขัดเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการขัดที่ระยะเวลาแตกต่างกัน แล้วตรวจสอบผลที่ได้โดยใช้มุมมองสายตาผลที่ได้รับจากการทดลองทางไฟฟ้าเคมี คือ มี Passive film เกิดขึ้นจากการทดลองโดยใช้สารละลาย Citric acid ความเข้มข้น 2 M จากกราฟ Polarization ที่มีกระแสไฟลดลงและคงที่อยู่ช่วงหนึ่ง เพราะว่าไม่มีปฏิกิริยาทางไฟฟ้า-เคมีเพิ่มขึ้นจาก Passive film ที่ปกคลุมผิวหน้าชิ้นงานอยู่ ผลที่ได้จากการทดลองแบบ Salt spray test พบว่าชิ้นงานเชื่อมที่ใช้สารละลาย Citric acid ความเข้มข้น 2 M ขัดทำความสะอาด มีจุดสนิมเกิดขึ้นหลังจากเวลาผ่านไป 240 ชั่วโมง (10 วัน) ส่วนชิ้นงานเชื่อมที่ใช้สารละลาย Nitric acid ความเข้มข้น 1 M ขัดทำความสะอาด มีจุดสนิมเกิดขึ้นหลังจากเวลาผ่านไป 288 ชั่วโมง (12 วัน) ซึ่งมีเวลาต้านทานการเกิดสนิมที่นานกว่า เพราะสารละลาย Nitric acid เป็นกรดที่แก่กว่าสารละลาย Citric acid (Citric acid เป็นกรดอ่อน) ทำให้เกิดการชะล้างคราบ Heat tint ออกได้มากกว่า ผลจากการทดสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน แบบส่องกราด ไม่พบการกัดกร่อนลงไปจากผิวหน้าชิ้นงานเหล็กกล้าไร้สนิม 304 ที่ใช้ในการทดลองทั้งหมด เพราะคุณสมบัติในการต้านทานการกัดกร่อนของชิ้นงานเหล็กกล้าไร้สนิม 304 หลังจากชิ้นงานผ่านการเชื่อมและขัดทำความสะอาดด้วยครีมขัด จึงยังไม่ทันมีเวลาในการกัดกร่อนเกิดขึ้น และผลจากการตรวจสอบด้วยมุมมองสายตาพบว่าคราบ Heat tint ถูกขจัดออกเกือบหมด เพราะคุณสมบัติของกรด Citric ในการกัดและละลายคราบ Heat tint ออกไป จากการทดลองทั้งหมดสรุปได้ว่า คุณภาพของกรด Citric ในการขจัดคราบ Heat tint มีประสิทธิภาพในการทำความสะอาดและสร้าง Passive Film หลังจากกระบวนการเชื่อมได้ดีและมีความปลอดภัย

คำสำคัญ : การทดสอบแบบโพลาไรเซชันส์ / การทำแพสซิเวชันส์ / แพสซีพฟิล์ม / การทดสอบการกัดกร่อน / คราบรอยไหม้ในการเชื่อม

Abstract

180877

This industrial project was to develop dissolved substances which were conducted with the components of organic acid to clean stainless steel fragments. Natural acid as citric acid was used to reduce problems on the safety of harsh acids employing in general cleansers. The study started with the preparation of citric acid and nitric acid, which had a concentrated value of 1-4 M. In addition, there was the preparation of fragment surfaces in polarization test, which aimed to follow up passive film results in chemical electric. Moreover, they were tested by cleaning with the stainless steel 304 which passed the procedure of Gas Tungsten Arc Welding (GTAW). This process was conducted before testing with the salt spray test according to the standard of ASTM B117, and the polarization test which could also processed after perceiving proper chemical components. Then, they were tested to be the components of readymade polishing cream product to comfort utilization. After that the welded stainless steel fragments were polished by the cream and were examined micro structure by Scanning electron microscope The next test was to weld the stainless steel 304 by the GTAW. There was the overhaul of welding variable which was the ratio of Shielding gas to gain heat tint in differential color. The fragments were polished by the cream under controlled time to analyze the efficiency of its polish in differential time. Then, the results were examined by visual test. The result from the chemical electric test, referred to a polarization graph which had decreased and ensured electric current (I_{pass}) for a moment; causing of no increasing chemical electric actions from the passive film on the fragment surface, were that there was the passive film occurred in the experiment conducted by the citric acid with the concentrated value of 2 M. The result from the salt spray test revealed that the welded fragments polished by the citric acid with the concentrated value of 2 M, and that of the nitric acid with the concentrated value of 1 M provided rust appearances within 240 hours (10days) and 288 hours (12days) respectively. The nitric acid was more intense than the citric acid (it was weak acid). Hence, it provided longer rust resistance and washed the heat hint more cleanly. The result from the Scanning electron microscope revealed that there was no corrosion onto the surfaces of stainless steel 304 in the experiment. Because the stainless steel 304, after welding and polishing by the cream, had properties to resist the corrosion, then there was no enough time for the corrosion. The result from the visual test revealed that the heat tint was mostly wiped out because of the properties of citric acid in corroding and melting the heat tint. From all experiments, it could be concluded that the qualities of citric acid in wiping out the heat tint provided safety and had the good efficiency in cleaning and forming the passive film after welding procedure.

Keywords : Polarization Test / Passivation / Passive Film / Corrosion Test / Heat Tint