

วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์นี้คือศึกษาการเคลือบอีนาเมลบนเหล็กแผ่นรีดเย็น SPCC ที่ผ่านการลดคาร์บอนแล้วด้วยกระบวนการเคลือบแบบ 2 ชั้น/เผา 2 ครั้ง เวลาในการกัดกรดแปรผันในช่วง 2 ถึง 6 นาที เวลาในการจุ่มนิกเกิลแปรผัน 0 ถึง 8 นาที อุณหภูมิการเคลือบผิวคือ 820 °C เวลาการเผาคือ 3 และ 4 นาที ในการเผาทั้งสองชั้น โครงสร้างจุลภาคบริเวณรอยต่อระหว่างอีนาเมลกับเหล็กและอนุภาคซีเมนไต์ได้ถูกตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบแสง วิเคราะห์ปริมาณธาตุบริเวณรอยต่อด้วยวิธี EDS และวิธี X-ray mapping ทดสอบการเกาะติดทางกลด้วยวิธีทดสอบการกระแทกตามมาตรฐาน ASTM B 916-01 และตรวจสอบการเกาะติดทางโครงสร้างจุลภาคด้วยวิธีการนักร้อง ตรวจสอบข้อบกพร่องที่ผิวด้วยตาเปล่า

ผลการทดลองพบว่าเวลาในการกัดกรดไม่มีผลต่อการเปลี่ยนความหยาบของผิวเหล็กในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่จุ่มนิกเกิล ในกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านการจุ่มนิกเกิล พบความหยาบของผิวเหล็กลดลงเมื่อเวลาในการกัดกรดเพิ่มขึ้น การจุ่มนิกเกิลปรับปรุงการเกาะติดของอีนาเมลกับผิวเหล็ก การจุ่มนิกเกิลในเวลาที่เหมาะสมทำให้ผิวเหล็กเกิดการกัดกร่อนเป็นร่องสม่ำเสมอตลอดผิวเหล็กในขั้นตอนการเผาซึ่งทำให้เกิดการเกาะติดของอีนาเมลกับเหล็กที่ดี เวลาในการจุ่มนิกเกิลที่เหมาะสมในการทดลองนี้คือ 4 นาที การเผาที่ 820 °C เป็นเวลา 4 นาที มีการกัดกร่อนของผิวเหล็กดีกว่าการเผา 3 นาที เนื่องจากการกัดกร่อนที่ผิวเหล็กเกิดได้สมบูรณ์ การเคลือบอีนาเมลบนเหล็กแผ่น SPCC พบข้อบกพร่องที่ผิวเคลือบเนื่องจากก๊าซ

The objective of this thesis was to study porcelain enamel coating on decarburized SPCC cold rolled steel sheet by 2 coat/2 fire process. Pickling time was varied in the range of 2 – 6 minutes. Nickel dipping time was varied in the range of 0 to 8 minutes. The firing temperature was 820 °C and firing time were 3 and 4 minutes for both coating processes. Microstructure at the interface of enamel and steel as well as cementite particles was investigated by light microscope. EDS and X-ray mapping method were used to analyze chemical composition at the interface. Mechanical adherence was determined by impact deformation test following ASTM B 916-01 standard and microstructure adherence was determined by anchor point count method. Coating surface defects were determined by visual inspection.

It was found that pickling time did not make any significant change on the roughness of interface in the specimens without nickel dipping. In the group of nickel dipping specimen, the roughness of steel interfaces decrease when pickling time increase. Nickel dipping improved the adherence of enamel and steel. Nickel dipping for suitable time gave anchor type due to corrosion along steel surfaces in the firing stage, which cause good adherence of enamel and steel. Nickel dip for 4 minutes was suitable time in this experiment. Firing time at 820 °C for 4 minutes gave better corrosion of steel interface than firing for 3 minutes due to complete corrosion at the steel interface. Surface defect was found on SPCC steel sheet coating due to gas evolution.