

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

ปรากฏการณ์รอยต่อของแก้วบอโรซิลิเกตกับโลหะผสม  
เหล็ก-นิกเกิล-โคบอลต์

ผู้เขียน

นางสาววราภรณ์ ปิยวิทย์

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วัสดุศาสตร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อ.ดร.ธรณินทร์ ไชยเรืองศรี

บทคัดย่อ

ได้ศึกษาชั้นออกไซด์ของโลหะผสมเหล็ก-นิกเกิล-โคบอลต์ที่เกิดจากการออกซิเดชันด้วย  
เปลวไฟรีดิวซ์จากการเผาไหม้ของก๊าซผสมระหว่างก๊าซหุงต้มและออกซิเจน และก๊าซอะเซทิลีน  
และออกซิเจน ก่อนต่อกับแก้วบอโรซิลิเกตโดยการหลอมโดยตรง พบว่าปริมาณของออกไซด์  
เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาของการออกซิเดชัน ออกไซด์ที่เกิดขึ้นประกอบด้วยเหล็กออกไซด์ชนิด  
ฮีมาไทต์และแมกนีไทต์ การศึกษารอยต่อของโลหะผสมเหล็ก-นิกเกิล-โคบอลต์ กับแก้วบอโรซิลิ  
เกตพบว่า ชั้นออกไซด์บนผิวโลหะก่อนการต่อมีผลต่อมุมสัมผัสของแก้วกับโลหะ หากชั้นออกไซด์  
บนผิวโลหะมีความหนามากขึ้นจะทำให้แก้วเปียกผิวโลหะได้ดีขึ้น โครงสร้างจุลภาค ณ รอยต่อ  
ประกอบด้วยเฟสของแทนไทด์และอะวาร์ไอ์ในโลหะผสม และพบว่าชั้นออกไซด์ละลายเข้าไปใน  
เนื้อแก้ว ในกรณีที่ปริมาณออกไซด์ก่อนการเชื่อมต่อมีมากเกินไปจะเกิดการตกผลึกของฟายาไลต์  
ขึ้นภายในเนื้อแก้วด้วย ซึ่งก่อผลทางลบต่อความแข็งแรงของรอยต่อ ภาวะที่เหมาะสมในการต่อ  
แก้วบอโรซิลิเกตกับโลหะผสมเหล็ก-นิกเกิล-โคบอลต์ คือ ออกซิเดชันผิวโลหะผสมด้วยเปลวไฟ  
รีดิวซ์ เป็นเวลาไม่เกิน 2 นาที ก่อนการต่อแบบหลอมแก้วโดยตรงจะให้ความแข็งแรงรอยต่อ  
ประมาณ  $4 \text{ N/mm}^2$  (MPa)

**Thesis Title** Interfacial Phenomena of Borosilicate Glass and Iron-Nickel-Cobalt Alloy Junction

**Author** Ms. Waraporn Piyawit

**Degree** Master of Science (Material Science)

**Thesis Advisor** Dr. Torranin Chairuangstri

### ABSTRACT

The oxide scale of an iron-nickel-cobalt alloy formed by pre-oxidation with a reducing LPG/O<sub>2</sub> and oxyacetylene flame before direct fusion to a borosilicate glass was studied. It was found that the amount of the oxide scale increased as the pre-oxidation time increased. The oxides are iron oxides consisting of hematite and magnetite. An investigation of the iron-nickel-cobalt alloy to the borosilicate glass joints revealed that the contact angle between the glass and the alloy was affected by the oxide scale on the alloy surface prior to joining. The thicker the oxide scale resulted in the better wetting of glass to the alloy. The microstructure at the interfaces consisted of taenite and awaruite in the alloy, and it was found that the oxide scale dissolved into the glass. In the case which there is an excessive amount of the oxide scale prior to joining, fayalite was also observed to crystallize within the glass. This led to a negative effect on strength of the joints. The optimum condition for joining the borosilicate glass with the iron-nickel-cobalt alloy is to pre-oxidize the alloy with a reducing flame for the time not more than 2 minutes prior to direct fusion. The bonding strength obtained was about 4 N/mm<sup>2</sup> (MPa).