

**Thesis Title**                    Microstructures and Mechanical Properties of Stainless Steel  
Arc Spray Coatings Prepared by Arc Wire and Weld Wire.

**Author**                            Miss Reungruthai Daengmool

**Degree**                            Master of Science (Materials Science)

**Thesis Advisory Committee**

Asst. Prof. Dr. Sittichai Wirojanupatump                    Chairperson

Dr. Sukanda Jiansirisomboon                                    Member

**ABSTRACT**

Microstructures and properties of arc-sprayed coatings are very dependent on spraying conditions. Characterization of the in-flight particles, splats and coatings of the arc sprayed stainless steel weld wire and arc wire were carried out in this work, in order to compare those characteristics of different wire types. Weld wire was sprayed by four different spray conditions while arc wire was sprayed by a recommended condition. For weld wire spraying, the results showed that air pressure had insignificant effect on the average size of the in-flight particles whereas spray distance had slight influence as the longer distance produced smaller particle size. Splats obtained from all spray conditions had pancake morphology with a wide range of splat size distribution. The spray distance and air pressure were found to have an effect on splat size in which shorter distance produced larger splat size while higher

pressure gave smaller splat size due to more vigorous impact of particles. Coating thickness tended to increase with increasing air pressure whereas the roughness of all coatings were insignificantly different. The hardness and porosity of coatings were very dependent on the air pressure but less dependent on spray distance. Oxide content in the coatings were more likely to increase with an increase of spray distance and air pressure.

Arc wire spraying using a recommended spray condition produced smaller in-flight particle with larger splat size which resulted in the higher degree of flattening compared to weld wire spraying. Arc sprayed coating has overall better coating microstructure and properties including denser structure, less porosity, higher hardness, although all coatings have shown comparable abrasive wear resistance.

In conclusion, weld wire coating sprayed by C<sub>4</sub> condition has a superior coating properties over other spray conditions and it's overall properties and wear performance are comparable to the arc wire coating.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	โครงสร้างจุลภาคและสมบัติเชิงกลของผิวเคลือบเหล็กกล้า ไร้สนิมแบบอาร์คที่เตรียมโดยลวดอาร์คกับลวดเชื่อม	
ผู้เขียน	นางสาวเริงฤทัย แดงมูล	
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วัสดุศาสตร์)	
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผศ. ดร. สิทธิชัย วิโรจน์อุปถัมภ์ ดร. สุกานดา เจียรศิริสมบูรณ์	ประธานกรรมการ กรรมการ

### บทคัดย่อ

โครงสร้างจุลภาคและสมบัติของผิวเคลือบที่พ่นเคลือบแบบอาร์คขึ้นกับสภาวะที่ใช้ในการพ่นเป็นอย่างมาก ในงานนี้ได้หาลักษณะเฉพาะของอนุภาคล่อง อนุภาคแผ่ และ ผิวเคลือบ ของการพ่นแบบอาร์คด้วยลวดเชื่อมและลวดพ่นเหล็กกล้าไร้สนิมเพื่อเปรียบเทียบลักษณะเฉพาะที่ได้จากการพ่นลวดต่างชนิดกัน โดยลวดเชื่อมถูกพ่นด้วยสภาวะพ่นที่ต่างกัน 4 สภาวะ ขณะที่ลวดอาร์คถูกพ่นด้วยสภาวะพ่นที่แนะนำ สำหรับการพ่นลวดเชื่อมพบว่าแรงดันอากาศไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อขนาดเฉลี่ยของอนุภาค ขณะที่ระยะพ่นมีผลเล็กน้อย โดยระยะพ่นที่ห่างให้อนุภาคล่องที่มีขนาดเล็ก อนุภาคแผ่ที่ได้จากทุกสภาวะพ่นมีรูปร่างเป็นแบบแบนเกือบทั้งหมด โดยมีการกระจายขนาดที่กว้าง ระยะพ่นและแรงดันอากาศพบว่ามีผลต่อขนาดของอนุภาคแผ่โดยที่ระยะพ่นน้อยได้อนุภาคแผ่ขนาดใหญ่ ขณะที่แรงดันอากาศสูงให้อนุภาคล่องที่มีขนาดเล็กกว่า เนื่องจากแรงตกระทบที่มากกว่าของอนุภาค ความหนาของผิวเคลือบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามแรงดันอากาศที่ใช้ในขณะ

ความหยาบผิวของผิวเคลือบทั้งหมดไม่แตกต่างกัน ค่าความแข็งและความพรุนของผิวเคลือบขึ้นกับ  
 แรงดันอากาศอย่างมาก แต่ไม่ขึ้นกับระยะฟัน ปริมาณออกไซด์ของผิวเคลือบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตาม  
 ระยะฟันและแรงดันอากาศที่ใช้

การฟันลวดอาร์กโดยใช้สภาวะฟันที่แนะนำได้อนุภาคล่องที่มีขนาดเล็กกว่า และได้อนุภาค  
 แต่ที่มีขนาดใหญ่กว่า ซึ่งทำให้มีองศาของการแบนที่สูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกรฟันลวดเชื่อม  
 โดยรวมแล้วผิวเคลือบจากลวดอาร์กมีโครงสร้างและสมบัติของผิวเคลือบที่ดีกว่า รวมถึงโครงสร้าง  
 ที่มีความหนาแน่นสูงกว่า รูพรุนน้อยกว่า ความแข็งมากกว่า โดยแม้ว่าผิวเคลือบทั้งหมดจะมีความ  
 ด้านทานการสึกหรอใกล้เคียงกัน

โดยสรุปสมบัติของผิวเคลือบจากลวดเชื่อมที่ฟันโดยสภาวะฟันที่ 4 ดีกว่าที่สภาวะฟันอื่นๆ  
 โดยมีสมบัติและสมรรถนะการสึกหรอโดยรวมของผิวเคลือบใกล้เคียงกับผิวเคลือบที่เตรียมจาก  
 ลวดอาร์ก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright © by Chiang Mai University  
 All rights reserved