

Thesis Title Microstructure and Mechanical Properties of NiCr and Stainless Steel Coatings Prepared by Flame and Arc Spray Processes

Author Mr. Pisit Apichayakul

Degree Master of Science (Materials Science)

Thesis Advisory Committee

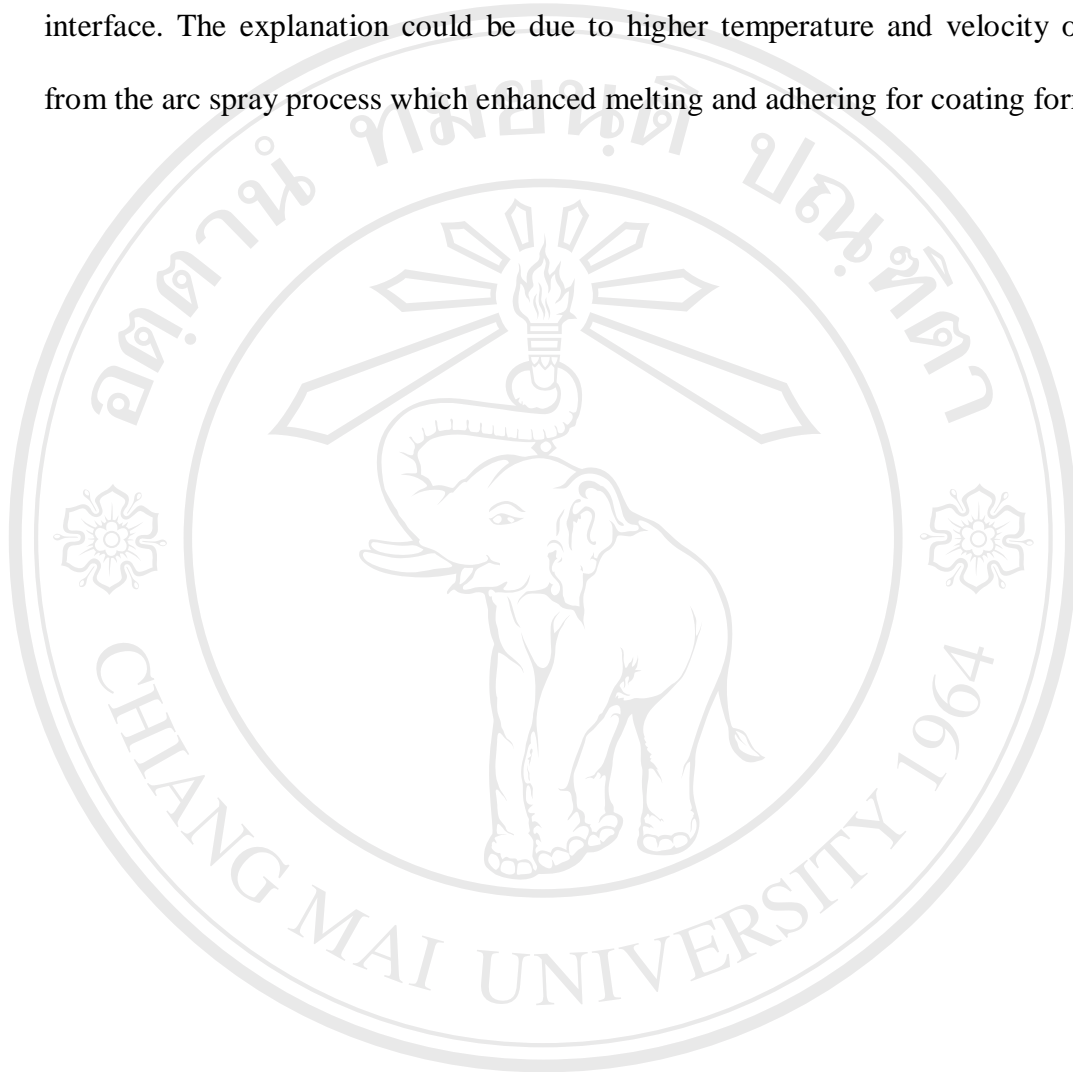
Asst. Prof. Dr. Sittichai Wirojanupatump Chairperson
Dr. Sukanda Jiansirisomboon Member

ABSTRACT

Correlations between in-flight particle, splat and coating microstructure and properties of thermally sprayed Ni20Cr and stainless steel were investigated in this work. Ni20Cr and stainless steel 316 in both powder and wire forms were sprayed by flame and arc spraying, respectively. The in-flight particles were collected in distilled water and splats were collected by spraying onto a polished stainless steel substrate. Morphology, size and microstructure of powders, in-flight particles, splat and coatings were characterized by optical microscope and scanning electron microscope. Coating roughness and hardness were also measured. Porosity and oxide content were evaluated by image analysis technique. Wear resistance was tested by a Pin-on-disk apparatus.

Flame spray and arc spray processes produced different coating characteristics found for both sprayed materials. Arc spray process produced a broader size distribution for both in-flight particles and splats compared to the flame spray process. A flower-shaped splat morphology was obtained from the arc spray whereas the flame

spray gave a flower-shaped splat and some pancake-shape splat. Coating sprayed by the arc process had denser microstructure, lower porosity and better adhesion at the interface. The explanation could be due to higher temperature and velocity obtained from the arc spray process which enhanced melting and adhering for coating formation.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ โครงสร้างจุลภาคและสมบัติเชิงกลของผิวฟันเคลือบนิเกิล
โครเมียมและเหล็กกล้าไร้สนิมที่เตรียมโดยกระบวนการพ่นแบบ
เปลวไฟและแบบอาร์ค

ผู้เขียน นายพิสิฐ อภิษยกุล

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วัสดุศาสตร์)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.สิทธิชัย วิโรจน์ปฐมภักดิ์
ดร.ศุภกานดา เจียรศิริสมบุญ

ประธานกรรมการ
กรรมการ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอนุภาคล่อง อนุภาคแผ่ โครงสร้างจุลภาค และสมบัติ
ต่างๆ ของผิวเคลือบนิเกิล 20 โครเมียม และเหล็กกล้าไร้สนิม PNS ที่เตรียมโดยการพ่นด้วยความร้อน
นิเกิล 20 โครเมียม และเหล็กกล้าไร้สนิม PNS ในรูปแบบผงและลวด ถูกพ่นเคลือบด้วยกระบวนการ
พ่นแบบเปลวไฟและแบบอาร์ค ตามลำดับ อนุภาคล่องถูกเก็บในน้ำปราศจากไอออน และอนุภาคแผ่

เก็บโดยการพ่นลงบนเหล็กกล้าไร้สนิมขัดมัน ต้นฐาน ขนาด และ โครงสร้างจุลภาคของผง อนุภาค
ล่อง อนุภาคแผ่ และผิวเคลือบ วิเคราะห์โดยกล้องจุลทรรศน์แบบแสงและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน
แบบส่องกวาด รวมทั้งมีการวัดความหยาบผิว และความแข็ง ความพรุนและปริมาณออกไซด์
วิเคราะห์โดยเทคนิคการวิเคราะห์ภาพ และวัดอัตราการสึกหรอโดยเครื่อง $m^3 J^2 J^2$

กระบวนการพ่นที่ต่างกันให้ผิวเคลือบที่มีลักษณะเฉพาะต่างกัน โดยเกิดกับวัสดุพ่นทั้งสอง
ชนิด การพ่นแบบอาร์คให้การกระจายขนาดอนุภาคล่อง และอนุภาคแผ่ที่กว้างกว่าการพ่นแบบเปลว

ไฟ การพ่นแบบอาร์กให้อนุภาคแผ่นรูปดอกไม้ ในขณะที่การพ่นแบบเปลวไฟให้อนุภาคแผ่นทั้งแบบรูปดอกไม้และรูปแผ่นเล็ก ผิวเคลือบจากกระบวนการพ่นแบบอาร์ก มีโครงสร้างที่แน่นกว่า ความพรุนต่ำกว่า และมีการยึดเกาะที่รอยต่อที่ดีกว่า ซึ่งสามารถอธิบายได้จากการพ่นแบบอาร์กมีอุณหภูมิและความเร็วที่สูงกว่า ทำให้เกิดการหลอม และการยึดเกาะที่ดีกว่าในการก่อตัวของผิวเคลือบ



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved