เอกราช ซุ่นสั้น : การศึกษาการเชื่อมพอกผิวด้วยลวดเชื่อม Alloy C276 โดยกระบวนการเชื่อมฟลักซ์คอร์ (STUDY ON THE OVERLAY OF ALLOY C276 BY FCAW PROCESS) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จงกล ศรีธร, 133 หน้า.

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อการศึกษากรรมวิธีการเชื่อมพอกผิวโลหะ โดยใช้หุ่นยนต์เชื่อมอัตโนมัติในการเชื่อม และหาพารามิเตอร์ที่เหมาะสมในการเชื่อมพอกผิวเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำเกรด SS400 และเหล็กกล้าไร้สนิมเกรด 316 ด้วยลวดเชื่อม Alloy C276 Fluxcored โดยกระบวนการเชื่อมแบบฟลักซ์คอร์ หรือกระบวนการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ (Flux Cored Arc Welding Process) ผลการศึกษาโครงสร้างมหภาคของเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ เกรด SS400 และเหล็กกล้าไร้สนิม เกรด 316 ที่โหมดการเชื่อมแบบต่าง ๆ พบว่า โหมดการเชื่อมแบบ Flux Cored ที่ความเร็วในการเชื่อม 25 เซนติเมตร/นาที จะให้ลักษณะแนวเชื่อมที่มีความกว้างมาก ความสูงน้อย และการหลอมลึกของแนวเชื่อมที่มาก เนื่องจากโหมดการเชื่อมแบบ Flux Cored จะจ่ายช่วงกระแสไฟและแรงดันมากกว่าโหมดการเชื่อมแบบอื่น ๆ ส่วนผลของการทดสอบสมบัติทางกลของบริเวณแนวเชื่อม เมื่อเปรียบเทียบค่าความแข็งของเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ เกรด SS400 และเหล็กกล้าไร้สนิม เกรด 316 ที่โหมดการเชื่อมต่าง ๆ พบว่า ค่าความแข็งมีค่าที่ใกล้เคียงกันมาก เนื่องจากความเร็วที่ใช้เชื่อมในแต่ละโหมดการเชื่อมมีช่วงความเร็วที่ไม่ห่างกันนัก และเมื่อเปรียบเทียบค่าความแข็งที่เชื่อมด้วยโหมดการเชื่อมแบบต่าง ๆ พบว่า โหมดการเชื่อมแบบ ColdArc_Pulse มีค่าความแข็งที่มากกว่าโหมดการเชื่อมแบบอื่น ๆ อยู่ประมาณ 10-20 HV เป็นผลมาจากอัตราการเย็นตัวที่เร็วกว่า ทำให้ขนาดของโครงสร้างมีความละเอียดกว่า ซึ่งจากการพิจารณาลักษณะแนวเชื่อมของโหมดการเชื่อมแบบ ColdArc_Pulse จะให้ลักษณะรอยเชื่อมที่ไม่เหมาะสมต่อการเชื่อมพอกผิว เนื่องจากมีความกว้างของแนวเชื่อมน้อยเกินไป และมีความสูงของแนวเชื่อมที่มากเกินไปด้วย โดยค่าความแข็งสูงสุดของเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ เกรด SS400 อยู่ตรงบริเวณแนวเชื่อม (WM) ที่ระยะ -2.88 มิลลิเมตร มีค่าความแข็งเฉลี่ยอยู่ที่ 241.7 HV และค่าความแข็งสูงสุดของเหล็กกล้าไร้สนิม เกรด 316 อยู่ตรงบริเวณแนวเชื่อม (WM) ที่ระยะ -2.16 มิลลิเมตร มีค่าความแข็งเฉลี่ยอยู่ที่ 245.6 HV

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนักศึกษา เอกราช ซุ่นสั้น

ปีการศึกษา 2562 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา จ.

EAKKARAT SOONSUN : STUDY ON THE OVERLAY OF ALLOY C276 BY FCAW PROCESS. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. JONGKOL SRITHORN, Ph.D., 133 PP.

THE OVERLAY/ROBOT WELDING/FLUX CORED ARC WELDING/ MACROSTRUCTUER/HARDNESS

The objective of this research is to study the overlay by using automatic welding robots and find the appropriate parameters for the overlay of SS400 low carbon steel and 316 stainless steel with Alloy C276 Flux-cored by Flux Cored Arc Welding Process. Macrostructure study results of SS400 low carbon steel and 316 stainless steel at various welding modes was showed that Flux-cored mode welding, using travel speed 25 cm/min, will have the highest width of welded line and the minimum height and the high penetration of welded line because Flux Cored welding mode will provide more current and voltage range than other welding modes. The result of the mechanical properties of the weld metal (WM) was, comparing the hardness of SS400 low carbon steel and 316 stainless steel at various welding mode, the hardness value is very similar because the travel speed in each welding mode has a speed range that is not different and the hardness values of welding with various welding modes found that, ColdArc_Pulse has a hardness greater than the other welding modes, approximately 10-20 HV due to the faster cooling rate makes the size of the structure more detailed. Which considering the welded line characteristics of the ColdArc_Pulse, that provide a appearance of welded line that are not suitable for welding on the overlay because the welded line width is too small and the welded line

height is too high. The maximum hardness of SS400 low carbon steel is at the weld metal (WM) at -2.88 mm with an average hardness is 241.7 HV and the highest hardness of 316 stainless steel is at the weld metal (WM) at -2.16 millimeters with an average hardness is 245.6 HV.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Industrial Engineering

Academic Year 2019

Student's Signature เอกภาช ชื่นสิน

Advisor's Signature