

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ศึกษาการเชื่อมซ่อมเหล็กหล่อกราไฟท์กลม FCD 500 โดยกระบวนการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
หน่วยกิต	12
ผู้เขียน	นางสาวสลิดา เพชรสังข์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. บวรโชค ผู้พัฒน์ ดร. อิศรทัต พึ่งอัน
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมการเชื่อม
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
พ.ศ.	2553

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาการเชื่อมซ่อมเหล็กหล่อกราไฟท์กลม FCD 500 ในกระบวนการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ โดยงานวิจัยได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน งานวิจัยส่วนแรกศึกษาผลการใช้ลวดเชื่อม ENiFe-CI จากผู้ผลิตที่แตกต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า ลวดเชื่อมยี่ห้อ A และ B ให้ลักษณะแนวเชื่อมดีกว่าลวดเชื่อมยี่ห้อ C อย่างไรก็ตามความแข็งแรงในแต่ละบริเวณของแนวเชื่อมมีค่าใกล้เคียงกัน กล่าวคือ ขอบเขตหลอมละลายมีความแข็งแรงสูงสุดเนื่องจากประกอบด้วยเลคยูไรท์ บริเวณกระแทกร้อนมีความแข็งแรงรองลงมาเนื่องจากประกอบด้วยเทมเปอร์มาเทนไนท์ และบริเวณโลหะเชื่อมมีความแข็งแรงเนื่องจากประกอบด้วยออกสเตนไนท์และเฟอไรท์ ความแข็งแรง (Toughness) ของบริเวณโลหะเชื่อมสำหรับลวดเชื่อมยี่ห้อ B A และ C มีค่าลดลงตามลำดับ งานวิจัยส่วนที่สองศึกษาผลของการใช้เทคนิคในการเชื่อมที่แตกต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า การเชื่อมที่ใช้ลวดเชื่อม E7016 สำหรับชั้นรองพื้น (Butter Layer) และลวดเชื่อม E7016 สำหรับชั้นที่เหลือ ให้ลักษณะแนวเชื่อมดีกว่าและใช้เวลาในการเชื่อมน้อยกว่าการเชื่อมที่ใช้เฉพาะลวดเชื่อม ENiFe-CI อีกทั้งยังมีความแข็งแรงบริเวณโลหะเชื่อมสูงกว่าอีกด้วย โดยบริเวณที่ใช้ลวดเชื่อม E7016 มีความแข็งแรงเนื่องจากประกอบด้วย Acicular Ferrite อย่างไรก็ตามบริเวณชั้นโลหะเชื่อม E7016 ที่อยู่ติดกับลวดเชื่อม ENiFe-CI มีความแข็งแรงเนื่องจากประกอบด้วยแถบของเฟอไรท์ และบริเวณชั้นโลหะเชื่อม E7016 ที่อยู่ถัดมา มีความแข็งแรงค่อนข้างสูงเนื่องจากประกอบด้วยแถบของมาเทนไนท์ที่เกิดจากการแพร่ของคาร์บอนจากลวดเชื่อม ENiFe-CI ไปสู่ลวดเชื่อม E7016 อีกทั้งยังมีปริมาณธาตุผสมสูงอีกด้วย

Thesis Title	Study of Repairability in Nodular Cast Iron Grade FCD 500 by Shielded Metal Arc Welding
Thesis Credits	12
Candidate	Miss Salita Petchsang
Thesis Advisors	Assoc. Prof. Dr. Bovornchok Poopat Dr. Isaratat Phung-on
Program	Master of Engineering
Field of Study	Welding Engineering
Department	Production Engineering
Faculty	Engineering
B.E.	2553

Abstract

The aim of this research is to study the repairability of nodular cast iron grade FCD 500 by shielded metal arc welding process. This work is divided into 2 sections. The first deals with the effect of utilizing three different brands of ENiFe-CI filler metal; namely, A, B, and C. The results show that ENiFe-CI brand A and B result in better weld bead appearance compared with that of brand C. Nevertheless, the hardness in each area of all weldments is similar: the highest hardness presents at the fusion boundary due to ledeburitic formation, the heat affected zone offers lower hardness due to comprising tempered martensite, and the ENiFe-CI weld metal presents the minimum hardness as it contains austenite and ferrite. The second phase relates to types of welding techniques. The results show that the weldment employing ENiFe-CI (butter layer) and E7016 shows more preferable weld bead appearance with less welding time compared to that using only ENiFe-CI. Furthermore, the toughness of the E7016 weld metal is greater than that of the ENiFe-CI weld metal. The E7016 weld metal shows lower hardness due to the formation of acicular ferrite. Nonetheless, the layer of E7016 weld metal closing to ENiFe-CI weld metal presents low hardness owing to ferrite band formation and the following layer of E7016 weld metal gives quite high hardness due to formation of martensite banding associated with not only the carbon diffusion from ENiFe-CI to E7016 filler metal but also high concentration of alloying elements.