

| | | | |
|--------------------------|---|---------------|--|
| ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ | การศึกษาพฤติกรรมการล้าและการแตกหักบริเวณผล กระทบจากความร้อนของเหล็กเกรด เอไอเอสไอ 4340 เพื่อปรับปรุงกรรมวิธีการเชื่อมซ่อม | | |
| ชื่อผู้เขียน | นายณรงค์ฤทธิ์ โทชรรัตน์ | | |
| วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต | สาขาวิศวกรรมเครื่องกล | | |
| คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ | รศ. ตะวัน สุจริตกุล | ประธานกรรมการ | |
| | ผศ. ดร. อภิวัฒน์ พลชัย | กรรมการ | |
| | ดร. สุเทพ เลิศศรีมงคล | กรรมการ | |

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอผลการศึกษา เพื่อกำหนดกรรมวิธีปรับปรุงกระบวนการเชื่อมซ่อม เหล็ก เอไอเอสไอ 4340 โดยศึกษาพฤติกรรมการล้าและการแตกหัก บริเวณผลกระทบจากความร้อน ผลของกระบวนการเชื่อมทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง โครงสร้างจุลภาคและพฤติกรรมการล้าที่ บริเวณผลกระทบจากความร้อน ชั้นทดสอบกลุ่มแรกถูกให้ความร้อนก่อนเชื่อมแต่ละชั้นที่อุณหภูมิ 250°C , 300°C , 350°C และ 380°C ชั้นทดสอบกลุ่มที่สองถูกให้ความร้อนก่อนเชื่อมแต่ละชั้นที่ อุณหภูมิ 250°C , 300°C , 350°C , 380°C และให้ความร้อนหลังการเชื่อมที่อุณหภูมิ 550°C 1 ชม. รอยบากถูกสร้างขึ้นบนชั้นทดสอบที่บริเวณผลกระทบจากความร้อนเพื่อกำหนดจุดเริ่มของ รอยแตก การทดสอบหาอัตราการเติบโตรอยแตกทำตาม ASTM E647-95a และทดสอบหาความ แข็งแรงล้าด้วยเครื่องทดสอบความล้าแบบคานหมุน ผลการศึกษาพบว่าความแข็งแรงล้าของ บริเวณผลกระทบจากความร้อน หลังให้ความร้อนหลังการเชื่อมมีค่าน้อยกว่าความแข็งแรงล้าของ เนื้อโลหะเดิมและมีค่าใกล้เคียงกับความแข็งแรงล้าของบริเวณผลกระทบจากความร้อนที่ให้ความ ร้อนก่อนเชื่อมเพียงอย่างเดียว อัตราการเติบโตโคของรอยแตกบริเวณผลกระทบจากความร้อนของชั้น ทดสอบที่ผ่านให้ความร้อนก่อนเชื่อมอย่างเดียวมีอัตราการเติบโตโคของรอยแตกน้อยกว่าที่ผ่านให้

ความร้อนหลังการเชื่อม ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าผลดีที่สุด เกิดที่ให้ความร้อนก่อนเชื่อมที่อุณหภูมิ 350°C โดยไม่ต้องให้ความร้อนหลังการเชื่อม

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

| | | |
|----------------------------|--|----------|
| Thesis Title | A Study of Heat Affected Zone on the Fatigue and Fracture Behaviors of AISI 4340 Grade Steel for Improvement of Welding Repair Procedure | |
| Author | Mr. Narongrit Totarat | |
| M.Eng. | Mechanical Engineering | |
| Examining Committee | Assoc. Prof. Thawan Sucharitakul | Chairman |
| | Asst. Prof. Dr. Apiwon Polchai | Member |
| | Dr. Suthep Lertsrimongkol | Member |

ABSTRACT

The attached thesis are the research findings used to improve the practical welding procedures when carrying out welding repairs associated with AISI 4340 grade steel. The research has emphasized on the fatigue and fracture behaviors within the heat-affected zone. The results indicate that the welding process used transformed the microstructure of the material as well as changed the fatigue behaviors in the heat-affected zone. First group of test specimens were pre-heated to 250°C, 300°C, 350°C and 380°C prior to welding, the second were pre-heated to 250°C, 300°C, 350°C and 380°C prior to welding and upon completion test pieces were post-weld heat treated at 550°C for a period of 1 hour. A notch was produced on each test piece at the heat affected zone to initiate the crack. ASTM-E647-95a Standard was used to establish the fatigue crack growth rate. Additionally a rotating bending machine was used to establish the fatigue strength. The results of this research has clearly indicated that the fatigue strength at the heat affected zone from post-weld heat treatment is lower than that of the base metal and is very close to that of the fatigue strength at heat affected zone from pre-heat treatment process only. In addition, the fatigue crack growth rate of the heat-affected zone from pre-heat is lower than that of post-weld heat treatment. Therefore, the research results indicate

that the lowest crack growth rate and best fatigue resistance result from pre-heat treatment at 350 °C without post-weld heat treatment.

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University