

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากลไกการสลายตัวของมาเทนไซด์ในบริเวณกระแทบร้อนทางด้าน T22 (T22 HAZ) ผ่านการตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคบริเวณรอยต่อของรอยเชื่อม (Weld Interface) ในชิ้นงานเชื่อมวัสดุต่างชนิดกันของเหล็กกล้าโครเมียม-โมลิตินัมเกรด T22 โดยใช้วิธีการสังเกตโดยตรง (Direct Observation) ด้วยเทคนิค Low-energy Electron Microscopy (LEEM) ใต้อุณหภูมิยูเทคตอยด์ ซึ่งเป็นการจำลองสภาวะการให้ความร้อนหลังการเชื่อม (PWHT) และศึกษาคุณสมบัติทางกลภายหลังจากการให้ความร้อนจากการเชื่อมของวัสดุเหล็กกล้าโครเมียม-โมลิตินัมเกรด T22 ที่อุณหภูมิ 760°C เวลา 0.5, 1 และ 3 ชั่วโมง ผลที่ได้จากการวิจัยในเทคนิค LEEM ของการบันทึกภาพแบบ in-situ ได้พิจารณาจากลักษณะของเกรนและโครงสร้างที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อเทียบกับเวลาที่ตำแหน่งต่างๆ พบว่าเมื่อให้ความร้อนหลังการเชื่อมที่อุณหภูมิใกล้เคียงอุณหภูมิยูเทคตอยด์ที่ 690-700°C เป็นระยะเวลา 14 ชั่วโมง โครงสร้างมาเทนไซด์ในบริเวณกระแทบร้อนทางด้านวัสดุ T22 (T22 HAZ) ได้เกิดการสลายตัวเป็นโครงสร้างออสเทนไนต์เดิมก่อนเข้าสู่การเกิดเป็นโครงสร้างเฟอร์ไรต์ที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่งลำดับการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่เกิดขึ้นมีลักษณะคล้ายคลึงกันในแต่ละตำแหน่ง แตกต่างกันเพียงขนาดของเกรนและระยะเวลาในการเกิดโครงสร้าง ซึ่งเป็นผลมาจากลักษณะโครงสร้างเดิมของวัสดุและการได้รับผลกระทบความร้อนจากการเชื่อมที่ทำให้แต่ละตำแหน่งได้รับอุณหภูมิและมีอัตราการเย็นตัวที่แตกต่างกัน โดยผลการให้ความร้อนหลังการเชื่อม (PWHT) จากปริมาณโครเมียมที่แตกต่างกัน ทำให้ความแข็งบริเวณกระแทบร้อนทางด้านวัสดุ T22 (Soft Zone) มีค่าน้อยกว่าด้านโลหะเชื่อม เมื่อเวลาการให้ความร้อนหลังการเชื่อม (PWHT Time) นานขึ้น ความแข็งทั้ง 2 บริเวณมีค่าลดลง

คำหลัก: การให้ความร้อนหลังการเชื่อม, บริเวณกระแทบร้อน, การสลายตัวของมาเทนไซด์, LEEM, in-situ

Abstract

The objective of this research was to study the decomposition of martensite at heat affect zone (HAZ) by direct observation of weld interface in 2.25Cr-0.5Mo steel using Low-energy Electron Microscopy (LEEM) technique at elevated temperatures. This is a simulation of PWHT on Cr-Mo steel grade T22. The welds were performed using GTAW process and ER90S-B9 was used as a filler metal. The mechanical properties of dissimilar joining 2.25Cr-1Mo steel at PWHT 760°C for various time of 0.5, 1 and 3 hours were studied in terms of hardness of the welds. The result of in-situ recording by using LEEM mode. Considered from grain characteristics and phase transformation compared to the time at various locations showed that when heating PWHT near the eutectoid temperature of approx. 690-700 °C for 14 hours. The martensite structure in T22 (T22-HAZ) started to decomposed by the prior austenite structure before entering into a larger ferrite structure. The sequence of phase transformation is similar in each position. The difference in grain size and duration of structure. This is due to the original structure of the material and the heat affected by the welding that gives each location a different temperature and cooling rate. The effect of post weld heat treatment form activity gradient of Cr cause the hardness of heat affect zone on T22 side (Soft Zone) is lower than weld metal zone (Hard zone). The longer PWHT duration, the hardness of soft and hard zone is decreased

Keywords: PWHT, Heat affect Zone(HAZ), martensite decomposes, LEEM, in-situ