

ผลของการให้ความร้อนหลังการเชื่อมต่อความเหนียวของบริเวณกระทบร้อน ในวัสดุเหล็กกล้า 3.5% โครเมียม

สลิตา เพชรสังข์^{1*} และ ประภาศ เมืองจันทร์บุรี²

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือ เพื่อศึกษาผลการให้ความร้อนหลังการเชื่อมที่มีต่อความเหนียวของอุณหภูมิต่างๆ ในบริเวณกระทบร้อนของชิ้นงานเชื่อมเหล็กกล้า 3.5% โครเมียมที่ใช้กระบวนการเชื่อมทิกและทำการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมเหล็กกล้าโครเมียม-โมลิบดีนัมเกรด AWS ER90S-B3 โดยแบ่งออกเป็นชิ้นงานที่ไม่ผ่านการให้ความร้อนหลังการเชื่อมและผ่านการให้ความร้อนหลังการเชื่อมที่อุณหภูมิ 690°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากผลการศึกษาพบว่า บริเวณเนื้อโลหะเชื่อมและบริเวณกระทบร้อนที่ไม่ผ่านการให้ความร้อนหลังการเชื่อมประกอบด้วยโครงสร้างเบนไนท์และมาเทนไซต์ตามลำดับ และเมื่อทำการให้ความร้อนหลังการเชื่อมพบว่า บริเวณดังกล่าวเกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างไปเป็นเฟอร์ไรท์และเทมเปอร์มาเทนไซต์ตามลำดับ ซึ่งมีค่าความแข็งลดลง โดยเมื่อทำการทดสอบแรงกระแทกในบริเวณกระทบร้อนพบว่า เมื่ออุณหภูมิการทดสอบแรงกระแทกลดลง (จากอุณหภูมิห้อง (25°C) ถึง -80°C) ชิ้นงานเชื่อมมีค่าการดูดซับพลังงานลดลง (เช่น จาก 104 จูลล์ เหลือ 6 จูลล์ ในกรณีของชิ้นงานที่ไม่ผ่านการให้ความร้อนหลังการเชื่อม) แสดงถึงการที่ชิ้นงานเชื่อมมีสมบัติความเหนียวตกลง โดยบริเวณกระทบร้อนที่ไม่ผ่านการให้ความร้อนหลังการเชื่อมมีค่าความแข็งลดลงและมีค่าความเหนียวที่ดีขึ้น เมื่อเทียบกับชิ้นงานที่ไม่ผ่านการให้ความร้อนหลังการเชื่อม เนื่องจากเกิดโครงสร้างเทมเปอร์มาเทนไซต์แทนที่โครงสร้างมาเทนไซต์อันเป็นผลมาจากการปรับปรุงโครงสร้างจุลภาคและสมบัติทางกลจากการให้ความร้อนหลังการเชื่อม

คำสำคัญ : การให้ความร้อนหลังการเชื่อม, ความเหนียว, บริเวณกระทบร้อน, เหล็กกล้า 3.5% โครเมียม

¹ สถานีวิจัยความเป็นเลิศด้านวิศวกรรมวัสดุ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, จังหวัดสงขลา

² ภาควิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, จังหวัดสงขลา

* ผู้ติดต่อ, อีเมล: Salita_Raul@hotmail.com รับเมื่อ 7 กันยายน 2560 ตอบรับเมื่อ 8 มีนาคม 2561

Effect of Postweld Heat Treatment on Impact Toughness at Heat Affected Zone of 3.5% Chromium Steel

Salita Petchsang^{1*} and Prapas Muangjunburee²

Abstract

The purpose of this investigation is to study the effect of postweld heat treatment (PWHT) on impact toughness with various temperatures at heat affected zone (HAZ) of 3.5%Cr steel by gas tungsten arc welding (GTAW) process with AWS ER90S-B3 Cr-Mo steel filler metal. The tested samples are divided into two conditions; No PWHT and PWHT at 690°C for 1 hour. The results indicated that the microstructure of the weld metal and HAZ of No PWHT samples contained bainite and martensite, respectively. However, those of PWHT specimens transformed to ferrite and tempered martensite with lower hardness. From Charpy impact test at HAZ regions, the lower the tested temperature (from 25°C to -80°C), the lower the impact energy of the HAZ (such as from 104 joules to 6 joules in case of the PWHT samples), which meant the impact toughness of HAZ decreased. The HAZ of the PWHT specimen exhibited lower hardness and better impact toughness compared to the No PWHT sample. This is due to this region contained tempered martensite instead of martensite structure resulting from the improvement of metallurgical and mechanical properties of the weldment from postweld heat treatment.

Keywords : Postweld Heat Treatment, Impact Toughness, Heat Affected Zone, 3.5%Cr Steel

¹ Center of Excellence in Materials Engineering, Faculty of Engineering, Prince of Songkla University, Songkhla.

² Department of Mining and Materials Engineering, Faculty of Engineering, Prince of Songkla University, Songkhla.

* Corresponding author, E-mail: Salita_Raul@hotmail.com Received 7 September 2017, Accepted 8 March 2018