236249

ปัญญาศักดิ์ ภาคย์ปีตินันท์ : ผลของไนโตรเจนและไฮโดรเจนในก๊าซปกคลุมอาร์กอนต่อลักษณะรอยเชื่อมและปริมาณเดลตา-เฟร์ไรต์ในรอยเชื่อมทิกพัลส์ ของเหล็กกล้าไร้สนิม AISI 316L (EFFECTS OF NITROGEN AND HYDROGEN IN ARGON SHIELDING GAS ON WELD BEAD PROFILE AND THE AMOUNT OF DELTA-FERRITE IN THE PULSED TIG WELDS OF AISI 316L STAINLESS STEEL) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รองศาสตราจารย์ ดร. กอบบุญ หล่อทองคำ, 92 หน้า.

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ คือศึกษาผลของก๊าซไนโตรเจน 1%, 2%, 3% และ 4% โดยปริมาตร (v/v) และก๊าซไฮโดรเจน 1%, 5% และ 10%(v/v) ที่ผสมในก๊าซปกคลุมอาร์กอนต่ออัตราส่วนรอยซึมลึกและความกว้าง และปริมาณเดลตา-เฟร์ไรต์ของเนื้อโลหะเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมออสเทไนต์ เกรด 316L แผ่นหนา 6 มิลลิเมตร ตรวจสอบข้อบกพร่องรอยเชื่อมตามมาตรฐาน DIN 8563 BS เชื่อมที่ตำแหน่งท่าราบ ด้วยระยะอาร์ก 2 มิลลิเมตร ใช้อิเล็คโทรดทังสเตนผสม 2% ทอเรียมออกไซด์ เส้นผ่านศูนย์กลาง 2.4 มิลลิเมตร ปลายอิเลคโทรดทำมุม 60° และระยะห่างของหัวเชื่อมทำมุม 75° จากแนวตั้ง ขั้วอิเลคโทรดเป็นลบ ก๊าซปกคลุมด้านบนมีอัตราไหล 15 ลิตรต่อนาที และก๊าซปกคลุมด้านล่างมีอัตราไหล 10 ลิตรต่อนาที ใช้ไฟฟ้ากระแสตรง กระแสไฟฟ้าพัลส์ 130 แอมแปร์ และกระแสไฟฟ้าเบส 61 แอมแปร์ ความถี่พัลส์ 5 เฮิรตซ์ 65% on-time ความเร็วเชื่อม 2, 3, 4, 5, 6 และ 7 มิลลิเมตรต่อวินาที ผลการทดลองพบว่า เมื่อก๊าซไฮโดรเจนในก๊าซปกคลุมเพิ่มขึ้นปริมาตรของเนื้อโลหะเชื่อมเพิ่มขึ้น แต่ความเร็วเชื่อมเพิ่มขึ้นปริมาตรเนื้อโลหะเชื่อมลดลง อัตราส่วนรอยซึมลึกต่อความกว้างเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มก๊าซไฮโดรเจนในก๊าซปกคลุมอาร์กอน ที่ความเร็วเชื่อมมากกว่า 3 มิลลิเมตรต่อวินาทีและปริมาณก๊าซไฮโดรเจน 5% และ 10%(v/v) ในก๊าซปกคลุมอาร์กอนอัตราส่วนรอยซึมลึกต่อความกว้างมีแนวโน้มคงที่ ที่ความเร็วเชื่อม 5 ถึง 7 มิลลิเมตรต่อวินาทีอัตราส่วนรอยซึมลึกต่อความกว้างมีแนวโน้วคงที่สำหรับทุกส่วนผสมก๊าซปกคลุม การเชื่อมด้วยก๊าซผสมไนโตรเจนในก๊าซปกคลุมอาร์กอนไม่ส่งผลกระทบต่ออัตราส่วนรอยซึมลึกต่อความกว้าง การเชื่อมด้วยก๊าซผสมไฮโดรเจน 10%(v/v) ในก๊าซปกคลุมอาร์กอนที่ความเร็ว 2 มิลลิเมตรต่อวินาทีส่งผลให้เกิดรอยบกพร่องแบบ incompletely filled groove และ excessive penetration เมื่อเพิ่มส่วนผสมก๊าซไฮโดรเจนในก๊าซปกคลุมอาร์กอน ปริมาณเดลตา-เฟร์ไรต์ในเนื้อโลหะเชื่อมเพิ่มขึ้น แต่เมื่อเพิ่มส่วนผสมก๊าซไนโตรเจนในก๊าซปกคลุมอาร์กอนและเพิ่มความเร็วเชื่อมปริมาณเดลตา-เฟร์ไรต์ในเนื้อโลหะเชื่อมลดลง ขนาดเกรนออสเทไนต์ในเนื้อโลหะเชื่อมเมื่อเชื่อมด้วยก๊าซไฮโดรเจน 5%(v/v) และ 10%(v/v) ผสมในก๊าซปกคลุมอาร์กอนใหญ่กว่าเมื่อเชื่อมด้วยก๊าซไฮโดรเจน 1%(v/v) ผสมในก๊าซปกคลุมอาร์กอน การเพิ่มส่วนผสมก๊าซไนโตรเจนในก๊าซปกคลุมอาร์กอนส่งผลเพิ่มปริมาณไนโตรเจนในเนื้อโลหะเชื่อม แต่การเพิ่มส่วนผสมก๊าซไฮโดรเจนในก๊าซปกคลุมอาร์กอนส่งผลลดปริมาณไนโตรเจนในเนื้อโลหะเชื่อม การเพิ่มความเร็วเชื่อมไม่มีผลต่อการละลายไนโตรเจนในเนื้อโลหะเชื่อม

236249

4970785421 : MAJOR METALLURGICAL ENGINEERING

KEYWORDS :TIG PULSE/SHIELDING GAS/DELTA FERRITE/AUSTENITIC STAINLESS STEEL

PANYASAK PHAKPEETINAN : EFFECTS OF NITROGEN AND HYDROGEN IN ARGON SHIELDING GAS ON WELD BEAD PROFILE AND THE AMOUNT OF DELTA-FERRITE IN PULSED TIG WELDS OF AISI 316L STAINLESS STEEL

ADVISOR: ASSOC. PROF. GOBBOON LOTHONGKUM, Dr.-Ing, 92 pp.

The objectives of this work were to investigate effects of 1%, 2%, 3% and 4%(v/v) nitrogen and 1%, 5% and 10%(v/v) hydrogen in argon shielding gas on weld bead profile and the amount of delta-ferrite in pulsed TIG welds of AISI 316L stainless steel. The weld defects were checked based on DIN 8563 BS. The specimens were prepared from a plate with a thickness of 6 mm. The welding was performed at the flat position with arc length of 2 mm. The flow rate of upper shielding gas was 15 l/min and that of lower shielding gas was 10 l/min. The tungsten electrode was 2% thorium oxide with angle tip 60° and 2.4-mm. in diameter. The angle torch was set at 75° from the vertical. The direct current electrode negative polarity was used. The welding pulsed and base currents were 130 A and 61 A, respectively. The frequency and on-time were fixed at 5 Hz and 65%, respectively. The welding speeds were varied from 2, 3, 4, 5, 6 and 7 mm. /sec. It was found that increasing hydrogen in shielding gas increased the volume of weld metal but increasing welding speeds decreased the volume of weld metal. The D/W ratios increased when increasing hydrogen in argon shielding gas. For welding speed over 3 mm. /sec, the D/W ratios tend to be constant when the 5% and 10%(v/v) hydrogen were mixed in argon shielding gas. At the welding speeds from 5 to 7 mm./sec, the D/W ratios were constant for all shielding gas. Mixing nitrogen in argon shielding gas had no influence on the D/W ratios and weld bead. Welding with 10% (v/v) hydrogen in argon shielding gas at welding speed of 2 mm./sec resulted in incompletely filled groove and excessive penetration in weld metal. When increasing hydrogen in argon shielding gas, the delta-ferrite of weld metal increased. However, increasing nitrogen in shielding gases and increasing welding speeds, the delta-ferrite of weld metal decreased. The grain size of austenite in weld metal when welding with 5% (v/v) and 10% (v/v) hydrogen in argon shielding gas was higher than when welding with 1% (v/v) hydrogen in argon shielding gas. Increasing nitrogen in argon shielding gas resulted in increasing nitrogen content of weld metal. However, increasing hydrogen in argon shielding gas resulted in decreasing the nitrogen content of weld metal. Increasing welding speeds had no influence on nitrogen content of weld metal.