

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2557

วันอาทิตย์ที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2558

เวลา : 09.00-12.00 น.

วิชา : 229-311: Welding and Assembly Technology

ห้อง : หัวหุ่น

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 11 ข้อ ทำทุกข้อในสมุดคำตอบ เขียนชื่อและรหัสในสมุดคำตอบ
2. ดูข้อมูลประกอบแนบท้าย
3. ห้ามใช้ดินสอเขียน
4. ห้ามนำเอกสารทุกชนิดเข้าห้องสอบ
5. นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
6. คะแนนรวมคิดเป็น 50%

ชื่อ _____ รหัส _____

ชั้นปี/ภาควิชา _____

ผศ.ดร.ประภาศ เมืองจันทร์บุรี

ผู้ออกข้อสอบ

1. What is Weld Metal, Heat Affected Zone (HAZ) and Base Metal? (Explain the differences in term of microstructure and mechanical properties) (5 คะแนน)

2. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (10 คะแนน)
 - 2.1 คาร์บอนเทียบเท่า (Carbon Equivalent) ของเหล็กกล้าประเภทต่างๆ มีความสำคัญอย่างไรในการเชื่อม
 - 2.2 ให้หาค่า Ceq ของเหล็กกล้าแรงดึงสูงในข้อ 3

3. ในการเชื่อมต่อชนเหล็กกล้าแรงดึงสูงผสมต่ำ (High Strength Low Alloy Steels) ชนิดหนึ่งโดยกรรมวิธี SMAW ด้วยลวดเชื่อมชนิดไฮโดรเจนต่ำ เหล็กกล้าแรงดึงสูงมีส่วนผสมทางเคมีดังนี้
C = 0.15%, Si = 0.5%, Mn = 1%, Cu= 0.25%, Ni=0.8%, Cr =1%, Mo =0.5%, V=0.2%
โดยที่เหล็กกล้าแรงดึงสูงชนิดนี้มีความหนา = 20mm และมีการตรวจวัดไฮโดรเจนจากเนื้อเชื่อมได้ = 3.5 ml/100g (15 คะแนน)
 - 3.1 ให้หาค่า Cracking Parameter (Pc)
 - 3.2 ให้หาค่าอุณหภูมิในการ Preheat ขั้นงานก่อนเชื่อม
 - 3.3 ทำไมต้องมีการ Preheat ขั้นงานก่อนเชื่อม

4. จากทฤษฎีในการเชื่อมเหล็กกล้าแรงดึงสูง จงตอบคำถามต่อไปนี้ (10 คะแนน)
 - 4.1 จุดประสงค์ของการเลือกใช้เหล็กกล้าแรงดึงสูง (High strength steels) คืออะไร
 - 4.2 ให้หาความร้อนเข้า (Heat Input) ในการเชื่อมเหล็กกล้าแรงดึงสูงด้วยกรรมวิธีการเชื่อม MAG ด้วยกระแสเชื่อม 200 A แรงดันเชื่อม 28 V ความเร็วเชื่อม 20 cm/min. และ Heat Input มีผลต่อโครงสร้างแนวเชื่อมอย่างไร

5. จากทฤษฎีในการเชื่อมเหล็กกล้าสแตนเลส จงตอบคำถามต่อไปนี้ (15 คะแนน)
 - 5.1 What is stainless steel? Explain as much as possible.
 - 5.2 อธิบายการเกิด weld decay หรือ intergranular corrosion ในการเชื่อม austenitic stainless steels
 - 5.3 ทำไมในเนื้อเชื่อมของเหล็กกล้าสแตนเลสออสเทนิติกต้องมีปริมาณเฟอร์ไรท์ 5-10%

6. ในการเชื่อมเหล็กกล้าต่างชนิดกันระหว่าง เหล็กกล้าผสมต่ำใช้งานอุณหภูมิสูง ซึ่งมี ส่วนผสมทางเคมี C= 0.15%, Si= 0.60%, Mn= 0.94% Cr=1.25%, Mo 0.5% กับ เหล็กสแตนเลสเกรด 304 มีส่วนผสมทางเคมี C=0.08%, Si= 1.00%, Mn=2.00%, Cr=19.00%, Ni 8.50% โดยใช้ลวดเชื่อมที่มีส่วนผสมทางเคมี C=0.03%, Si=0.60%, Mn=1.50%, Cr=23.13%, Ni=12.50% (ใช้ diagram ของ schaeffler ที่ แนบมาด้วยประกอบคำตอบ) ให้หาค่า Cr_{eq} และ Ni_{eq} ของเหล็กกล้าผสมต่ำใช้งาน อุณหภูมิสูง ของเหล็กสแตนเลสเกรด 304 และของลวดเชื่อม (15 คะแนน)
7. จากการนำเสนองานกลุ่ม ให้ท่านเลือกอธิบายรายละเอียดของกลุ่มอื่น 1 กลุ่มในแง่ process, metal and welding technique (5 คะแนน)
8. สิ่งบกพร่องและการตรวจสอบ (10 คะแนน)
- 8.1 ให้บอกสิ่งบกพร่องในการเชื่อมและลักษณะของสิ่งบกพร่องที่ท่านรู้จัก 3 ประเภทจาก การปฏิบัติ
- 8.2 การทดสอบแบบทำลาย (DT) แตกต่างจากการทดสอบแบบไม่ทำลาย (NDT) อย่างไร
9. อธิบายขั้นตอนในการ Inspection ชิ้นงานเชื่อม และยกตัวอย่างประกอบ (5 คะแนน)
10. ให้เขียนภาพประกอบแนวต่อชนเหล็กกล้าหนา 20 มม. Double V, Included angle 60° (Bevel angle 30°), root face 2 mm., root gap 1mm. (5 คะแนน)
11. Explain welding processes you have studied 3 processes. (5 คะแนน)

..... good luck....

Fig. 1 Schaeffler's diagram

