T130357

| | |
|---|---|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | การศึกษากรรมวิธีการผลิตและสมบัติของเหล็กหล่อกราไฟต์ตัวหนอน |
| หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์ | 15 หน่วยกิต |
| โดย | นายอภิชาติ อิริยาภิชาติ |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | ดร. สมบุญ เจริญวิไลศิริ |
| | ผศ. พยูร เกตุกราย |
| ระดับการศึกษา | วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต |
| สายวิชา | เทคโนโลยีวัสดุ |
| คณะ | พลังงานและวัสดุ |
| ปีการศึกษา | 2545 |

## บทคัดย่อ

เหล็กหล่อกราไฟต์ตัวหนอน (Compacted Graphite Iron) เป็นเหล็กหล่อชนิดล่าสุดที่ได้รับการบันทึกไว้ในมาตรฐาน ASTM A 247 ในปี ค.ศ. 1965 การค้นพบเกิดจากความบังเอิญในการผลิตเหล็กหล่อเหนียว (Ductile Iron) ที่เติมแมกนีเซียมไม่เพียงพอทำให้เหล็กหล่อกราไฟต์ตัวหนอนไม่ได้รับความสนใจและไม่มีการพัฒนามากนักในช่วงแรก แต่ภายหลังจากการศึกษาสมบัติในหลายด้านของเหล็กหล่อชนิดนี้พบว่ามีสมบัติที่ดีของทั้งเหล็กหล่อเทา (Grey Iron) และเหล็กหล่อเหนียวรวมอยู่ด้วยกัน ทำให้เหล็กหล่อกราไฟต์ตัวหนอนกลับมาได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้นโดยเฉพาะในกลุ่มอุตสาหกรรมของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

เนื่องจากข้อกำหนดตามมาตรฐาน ASTM A 842 - 85 ที่ระบุว่าเหล็กหล่อกราไฟต์ตัวหนอนต้องมีปริมาณกราไฟต์ก้อนกลมไม่เกิน 20% และต้องไม่มีกราไฟต์เกล็ด (Flake graphite) ทำให้การควบคุมการผลิตให้เป็นไปตามข้อกำหนดด้วยความสม่ำเสมอเป็นไปได้ยาก อีกทั้งข้อมูลที่จำเป็นในการผลิตจริงยังเป็นความลับทางการค้าทำให้ประเทศที่มีการความรู้และการพัฒนาด้านเหล็กหล่อสูง เท่านั้นที่สามารถผลิตเหล็กหล่อกราไฟต์ตัวหนอนได้ สำหรับประเทศไทยในปัจจุบันยังไม่มีสถานประกอบการใดที่มีความสามารถในผลิตเหล็กหล่อกราไฟต์ตัวหนอนได้ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นหาข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อโรงหล่อภายในประเทศที่ต้องการผลิตเหล็กหล่อกราไฟต์ตัวหนอน

งานวิจัยนี้ศึกษาหาช่วงปริมาณแมกนีเซียมที่เหมาะสมในการผลิตเหล็กหล่อกราไฟต์ตัวหนอนด้วยการปรับแต่งน้ำโลหะด้วยเฟอร์โรซิลิกอนแมกนีเซียมเพียงอย่างเดียวและศึกษาอิทธพลของอุณหภูมิน้ำโลหะที่เทจากเตาลงในเบ้ารับน้ำโลหะเพื่อผสมกับแมกนีเซียมและอุณหภูมิน้ำโลหะที่เทลงแบบหล่อที่

T130357



มีผลต่อโครงสร้างกราไฟต์ และอิทธิพลของอัตราการเทน้ำโลหะที่มีต่อโครงสร้างกราไฟต์ในงานหล่อสำหรับการผลิตด้วยวิธีเติมแมกนีเซียมในแบบหล่อ ผลจากการวิจัยพบว่าปริมาณแมกนีเซียมที่เหมาะสำหรับการผลิตเหล็กหล่อกราไฟต์ตัวหนอนอยู่ในช่วง 0.011-0.023% โดยน้ำหนัก และเมื่ออุณหภูมิน้ำโลหะที่เทจากเตาลงในเบ้ารับน้ำโลหะเพิ่มสูงขึ้นแมกนีเซียมจะสลายตัวคงเหลืออยู่ในน้ำโลหะน้อยลงทำให้ปริมาณกราไฟต์ก้อนกลมน้อยลงแต่เสี่ยงต่อการเกิดกราไฟต์เกล็ดมากขึ้นเมื่อปริมาณแมกนีเซียมไม่เพียงพอ สำหรับอุณหภูมิน้ำโลหะที่เทลงแบบหล่อสูงเกินไปหรือต่ำเกินไปจะมีผลทำให้เกิดกราไฟต์เกล็ดในชิ้นงานเมื่อปริมาณแมกนีเซียมต่ำกว่า 0.011% และมีค่า Nodularity มากกว่า 20% เมื่อปริมาณแมกนีเซียมเกิน 0.023% ตามลำดับ

สำหรับการผลิตด้วยวิธีเติมเฟอร์โรซิลิกอน4.6%แมกนีเซียมในแบบหล่อ ค่า Alloy Solution Factor ที่เหมาะกับการคำนวณหาขนาดพื้นที่หน้าตัดของกล่องปฏิกิริยาคือ 0.8 ปอนด์/วินาที-ตารางนิ้ว เมื่ออัตราการเทช้ากว่าที่คำนวณไว้จะทำให้ความแตกต่างของโครงสร้างกราไฟต์ในงานหล่อ โดยน้ำโลหะส่วนที่ไหลเข้าก่อนจะมีปริมาณกราไฟต์ก้อนกลมมากกว่าและน้ำโลหะที่ไหลต่อเนื่องเข้าไปภายหลังมีโอกาสเกิดกราไฟต์เกล็ดเมื่อปริมาณแมกนีเซียมไม่เพียงพอ

คำสำคัญ (Keywords) : เหล็กหล่อกราไฟต์ตัวหนอน/วิธีเติมแมกนีเซียมในแบบหล่อ