ศุภฤกษ์ รัศมีแพทย์ : การพัฒนากระบวนการผลิตเหล็กหล่อแกรไฟต์คู่ (THE DEVELOPMENT OF THE DUAL GRAPHITE IRON PROCESSES) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สารัมภ์ บุญมี, 111 หน้า.

คำสำคัญ: เหล็กหล่อแกรไฟต์คู่/การเสื่อมของแกรไฟต์/ชั้นเสื่อมแกรไฟต์

สมบัติของเหล็กหล่อขึ้นอยู่กับสัณฐานของแกรไฟต์และโครงสร้างพื้นฐาน ในงานวิจัยนี้แสดงถึงความเป็นไปได้ของการทำให้เกิดความแตกต่างของสัณฐานแกรไฟต์ในชิ้นงานเดียวกันเพื่อการใช้งานที่ต้องการสมบัติเฉพาะที่แตกต่างกันในแต่ละบริเวณ โดยทดลองผลิตเหล็กหล่อที่มีแกรไฟต์แบบแผ่น (Lamellar graphite, LG) และแกรไฟต์กลม (Spheroidal graphite, SG) ในชิ้นงานเดียวกันแบบแบ่งชั้นด้วยการให้เหล็กหล่อเหนียว (Ductile iron) หลอมเหลวสัมผัสกับทรายไส้แบบที่มีกำมะถัน ทำให้เกิดแกรไฟต์แบบแผ่นบริเวณผิวชิ้นงาน เรียกว่าเหล็กหล่อแกรไฟต์คู่ (Dual graphite iron, DGI) การทดลองผลิตเหล็กหล่อชนิดนี้แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ส่วน คือ 1. การทดลองผลิตเหล็กหล่อแกรไฟต์คู่ 2. การศึกษาปรากฏการณ์และตัวแปรต่าง ๆ ในการเกิดเหล็กหล่อแกรไฟต์คู่ด้วยแบบจำลองคณิตศาสตร์ ในการทดลองผลิตเหล็กหล่อแกรไฟต์คู่ มีการวัดค่าความหนาชั้นแกรไฟต์แบบแผ่น (Depth of degradation layer) และการวัดความคดโค้ง (Tortuosity) ของรอยต่อระหว่างแกรไฟต์ทั้งสองประเภท ผลการทดลองพบว่าสามารถผลิตเหล็กหล่อแกรไฟต์คู่ได้โดยการใช้เหล็กหล่อเหนียวไฮโปยูเทคติก (Hypoeutectic ductile iron) และเพิ่มปริมาณกำมะถันในทรายไส้แบบ ความหนาของชั้นแกรไฟต์แบบแผ่น คือ 2.2 มิลลิเมตร มีค่าความคดโค้งเท่ากับ 1.12 เมื่อเพิ่มกำมะถันร้อยละ 6.6 ของน้ำหนักไส้แบบ จากแบบจำลองคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นแสดงให้เห็นว่ากลไกหลักของการเกิดโครงสร้างแกรไฟต์แบบแผ่น คือ การแพร่ของกำมะถันเข้าไปในเหล็กหลอมเหลวระหว่างการแข็งตัว

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชาวิศวกรรมโลหการ ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ปีการศึกษา 2565 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

SUPHALERK RASSAMIPAT : THE DEVELOPMENT OF THE DUAL GRAPHITE IRON PROCESSES. THESIS ADVISOR : ASST. PROF SARUM BOONMEE, Ph.D., 111 PP.

Keywords: DUAL GRAPHITE IRON/GRAPHITE DEGRADATION/DEGRADED LAYER

Properties of cast iron depend on graphite morphologies and matrix structures. This research demonstrates the possibility of creating different graphite morphologies in the same specimen for applications requiring specific properties in different areas. Specimens were produced to have the layer of Lamellar graphite (LG) and the bulk microstructure of Spheroidal graphite (SG). The molten ductile iron was in contacted with the sulfur-bearing core creating the lamellar graphite in the adjacent area. The result was the Dual graphite iron (DGI). The experiments of the dual graphite iron were divided into two parts; (i) production of the dual graphite iron; (ii) the study of phenomena and variables on the occurrence of the dual graphite iron using a mathematical model. The dual graphite irons were examined the thickness and the tortuosity of the lamellar graphite layer. It was found that the dual graphite iron could be produced with the hypoeutectic ductile iron using the sulfurizing method. The thickest lamellar graphite layer found was 2.2 mm with the tortuosity of 1.12 at 6.6% added sulfur. The mathematic model created in this research demonstrated that the diffusion of sulfur into the liquid iron during solidification was the main formation mechanism of the lamellar graphite layer.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Metallurgical Engineering

Academic Year 2022

Student's Signature Suphalerk

Advisor's Signature Sarum