

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาแนวโน้มของการแตกร้าวขณะร้อนของงานหล่อโลหะผสมอะลูมิเนียม-ซิลิคอน ตามมาตรฐาน ASTM เกรด 356 ซึ่งมีสมบัติต้านทานการแตกร้าวขณะร้อนสูงโดยการทดลองไม่ปรับและปรับสภาพเกรนละเอียดด้วยการเติมโลหะผสมสำหรับปรับสภาพเกรนกลุ่ม Al-5%Ti-1%B ในปริมาณ 2% โดยน้ำหนัก ทำการหล่อในแบบหล่อถาวรที่มีการออกแบบให้มีความเสี่ยงต่อการแตกร้าวสูงเพื่อศึกษาแนวโน้มของการแตกร้าวขณะร้อน โดยใช้อุณหภูมิเทน้ำโลหะที่ 720°C และ 780°C ให้อุณหภูมิแบบหล่อถาวร 220°C 250°C และ 280°C จากผลการศึกษาพบว่าในกรณีไม่ปรับสภาพเกรนละเอียดชิ้นงานหล่อมีการแตกร้าวสูง ขนาดเกรนมีขนาดใหญ่และการแตกร้าวมีแนวโน้มที่สูงขึ้นตามอุณหภูมิเทน้ำโลหะและอุณหภูมิแบบหล่อที่เพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีปรับสภาพเกรนละเอียดพบว่าแนวโน้มของการแตกร้าวลดลงทุกอุณหภูมิเทน้ำโลหะและอุณหภูมิแบบหล่อที่ใช้ในการทดลอง อีกทั้งขนาดเกรนที่ได้มีขนาดเล็กลงกว่าเดิมมาก จากผลการวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคที่บริเวณแตกร้าวมีลักษณะการแตกร้าวแบบตามขอบเกรน และจากการทดลองวัดอุณหภูมิพบว่ากรณีไม่ปรับและปรับสภาพเกรนละเอียดมีผลต่ออัตราการเกิด Undercooling ที่แตกต่างกันทั้งยังมีความสัมพันธ์โดยตรงต่อความรุนแรงของการแตกร้าวขณะร้อน

Abstract

This study was to investigate the effect of grain refinement on hot cracking tendency of Aluminum-Silicon alloy in permanent mold casting. Grain refinement was performed by adding Al-5%Ti-1%B grain refiner of 2 wt.% into molten aluminum before casting in a permanent mold. The permanent mold was designed to exhibit high hot cracking tendency. The ASTM 356-aluminum alloy was used because of its popularity and excellent hot crack resistance. Pouring temperature conditions were set at 720 and 780°C and mold temperature conditions were at 220, 250, and 280°C. It was found that non-grain refined samples exhibited higher hot cracking tendency, at there average grain sizes increased with higher pouring temperatures and higher mold temperatures. As a result, hot cracking tendency increased. The cracks were observed under a light microscope and a scanning electron microscope and found to be the intergranular cracks. By using thermal analysis technique, undercooling could be observed and related to grain sizes and hot cracking tendency.