

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลกระทบของขนาดเกรนต่อการลดระยะเวลาการบ่มแข็งในโลหะผสมอะลูมิเนียมซิลิคอนหล่อเกรด A356
หน่วยกิต	15
ผู้เขียน	นายกฤษ เหลืองโสภานันท์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.ชาวลิต ลิ้มมณีวิจิตร ดร.นคร ศรีสุขุมบวรชัย
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีวัสดุ
สาขาวิชา	เทคโนโลยีวัสดุ
คณะ	พลังงานและวัสดุ
พ.ศ.	2548

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาผลกระทบของขนาดเกรนต่อการลดระยะเวลาการบ่มแข็งในโลหะผสมอะลูมิเนียมซิลิคอนหล่อเกรด A356 โดยทำการบ่มแข็งประกอบด้วยขั้นตอน Solution Treatment ด้วยการอบขึ้นทศสอบที่อุณหภูมิ 540 °C และผ่านขั้นตอน Quenching ด้วยการชุบขึ้นทศสอบในน้ำอุณหภูมิ 30°C อย่างรวดเร็ว และนำขึ้นทศสอบเหล่านั้นผ่านขั้นตอน Aging ด้วยการอบขึ้นทศสอบที่อุณหภูมิ 170 °C จากผลการทดลองพบว่าขึ้นทศสอบในสภาวะหล่อและขึ้นทศสอบที่ถูกปรับสภาพเกรนก่อนการบ่มแข็งมีขนาดเกรนประมาณ 1,504 ไมครอน และ 740 ไมครอน ตามลำดับ โครงสร้างจุลภาคของขึ้นทศสอบทั้งสองชนิดก่อนการบ่มแข็งมีลักษณะที่เหมือนกัน ประกอบด้วยเฟส α -Al และเฟสยูเทคติกซิลิคอน (Eutectic Silicon) ที่มีลักษณะเป็นแท่งยาวปลายแหลม ความแข็งแรงของขึ้นทศสอบก่อนการบ่มแข็งทั้งสองชนิดใกล้เคียงกัน ภายหลังจากการบ่มแข็งในทุกสภาวะ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของขนาดเกรน เนื่องจากอุณหภูมิที่ใช้ในขั้นตอน Solution Treatment มีค่าต่ำกว่าอุณหภูมิของจุดยูเทคติก จึงทำให้ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงขนาดเกรนของขึ้นทศสอบ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาโครงสร้างภายหลังจากการบ่มแข็งในทุกสภาวะพบว่าขึ้นทศสอบทั้งสองชนิดมีการเปลี่ยนแปลงของลักษณะของโครงสร้างจุลภาคที่เหมือนกัน โดยเกิดการแพร่อะตอมของซิลิคอนจากเฟสยูเทคติกซิลิคอนละลายเข้าสู่เนื้อเมตริกซ์ตามระยะเวลาในขั้นตอน Solution Treatment และลักษณะของเฟสยูเทคติกซิลิคอนมีความกลมมนเพิ่มขึ้น แต่ไม่สามารถตรวจวัดอนุภาคแมกนีเซียมซิลิไซด์ (Mg_2Si) ที่เกิดขึ้นภายในโครงสร้างจุลภาคได้ เนื่องจากอนุภาคที่เกิดขึ้นมีขนาดเล็กในระดับนาโนเมตร เมื่อพิจารณาความแข็งแรงของขึ้นทศสอบทั้งสองชนิดมีค่าใกล้เคียงกันในทุกสภาวะของการบ่มแข็ง โดยมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วตามระยะของขั้นตอน Aging และเริ่มคงที่

Thesis Title	Effect of Grain Size on Time Reduction Required for Age Hardening of Cast Aluminum Grade A356
Thesis Credits	15
Candidate	Mr. Ghit Laungsopapun
Thesis Advisors	Asst. Prof. Dr. Chaowalit Limmaneevichitr Dr. Nakorn Srisukhumbowornchai
Program	Master of Engineering
Field of Study	Materials Technology
Department	Materials Technology
Faculty	School of Energy and Materials
B.E	2548

Abstract

The research was to study the effect of grain size on time Reduction required for age hardening of cast aluminum grade A356. Age Hardening Process comprises 3 steps included solution treatment process at the temperature of 540°C, quenching the specimen into the water 30 °C rapidly and Aging Process at the temperature of 170 °C. The experiment was found that before age hardening process, grain size of as-cast specimen and grain refinement specimen is equal to 1,504 and 740 micron respectively. The microstructures of both specimens are not different, which are combined with $\alpha - Al$ phase and eutectic silicon phase. The hardness of both specimens before age hardening process is the same. After age hardening process, the grain size of specimen are unchangeable because of the temperature in solution treatment process is lower than eutectic temperature. However, the microstructure of specimen after age hardening process was found that silicon's atoms diffuse from eutectic silicon into matrix ($\alpha - Al$ phase) and the shape of eutectic silicon phase is more coarsening. It couldn't be detected Mg_2Si particle from microstructure. The size of Mg_2Si is nanometer. The hardness of both specimens after age hardening process is similarly. It was increased rapidly in the beginning and stability through the end.