201789

วิทยานิพนธ์นี้มุ่งเน้นศึกษาผลของทองแดงต่อความแข็งของอะลูมิเนียมผสมหล่อเกรด JIS AC2B และ AC4B ที่ผ่านการบ่มแข็งสองขั้น เพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาค่าความแข็งที่ลดลงของชิ้นงาน อันมีสาเหตุมาจากการเกิดการบ่มแข็งเทียมโดยธรรมชาติของชิ้นงาน ที่จำเป็นต้องมีการทิ้งช่วงระยะเวลา เพื่อรอคิวบ่มแข็ง จากการศึกษาในอุตสาหกรรมจริงพบว่า ปัจจุบันผู้ประกอบการได้ทำการแก้ไขปัญหาการบ่มแข็งชิ้นงานที่ไม่ต่อเนื่อง โดยการติดตั้งเตาอบเพิ่มเติม หรือใช้วิธีเพิ่มระยะเวลา การอบบ่มชิ้นงานครั้งที่หนึ่ง ให้ใกล้เคียงการอบบ่มชิ้นงานครั้งที่สอง ซึ่งทั้งสองวิธีต้องสูญเสียเวลาและค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ในอดีตได้มีการเติมทองแดงในอะลูมิเนียมเกรด 6XXX เพื่อลดผลจากการเกิดการบ่มแข็งเทียมโดยธรรมชาติ จากการรออบการผลิตอย่างเป็นผล ในการวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาโดยการเปลี่ยนแปลงปริมาณส่วนผสมของทองแดง 3 ระดับ คือ 2.5 , 3.5 และ 4.0 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักและเปลี่ยนแปลงระยะเวลาการทิ้งช่วง เพื่อรอการบ่มแข็งครั้งที่สอง ไว้ที่อุณหภูมิห้อง 5 รูปแบบ คือ 15 นาที , 2 , 8 , 24 และ 48 ชั่วโมง แล้วทำการศึกษาความสัมพันธ์ของโครงสร้างจุลภาคต่อค่าความแข็งของอะลูมิเนียมผสมดังกล่าว

ผลการทดลองจากวิทยานิพนธ์นี้ พบว่า การเพิ่มปริมาณทองแดงในอะลูมิเนียมผสมหล่อเกรด JIS AC2B และ AC4B สามารถช่วยแก้ไขปัญหาค่าความแข็งที่ลดลงของชิ้นงานได้ โดยพบว่าค่าความแข็งของชิ้นงานที่ผ่านการบ่มแข็งสองขั้นมีคุณสมบัติดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเกิด Solid Solution Precipitation ที่ทองแดงช่วยเพิ่มค่าความแข็ง โดยทำหน้าที่ขัดขวางการเกิดและการเติบโตของเกรน และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ M. H. Jacobs และคณะ ที่ทำการศึกษาอะลูมิเนียมผสมรีดขึ้นรูป ซึ่งทองแดงช่วยเพิ่มค่าความแข็ง โดยการละลายเข้าไปแทนที่อะตอมหลัก และทำการจับตัวเป็นกลุ่มอะตอม Al-Cu ในGP Zone กลุ่มอะตอมนี้ จะขัดขวางการเกิด Dislocation เมื่อมีแรงมากระทำ ทำให้ค่าความแข็งสูงขึ้น

201789

This thesis was focused on the effect of Cu on hardness in JIS AC2B and AC4B aluminum alloys from double step Ageing to solve the problem of decreasing hardness resulting from natural Ageing during a delay of age hardening process. It was found that the manufacturers in Thailand tried to solve this problem by adding ageing furnace or use longer time for the second Ageing process to avoid the delay. However, this will bring the cost higher. In the past, it was found that Cu addition on 6XXX series aluminum alloy successfully reduced the detrimental effect from natural Ageing from the delay. There were four Cu addition levels 2.5, 3.5 and 4.0 wt. % and five durations of delay process: 15 minutes and 2, 8, 24 and 48 hours. The microstructures and hardness were determined.

The results showed that Cu can improve hardness property in both JIS AC2B and AC4B aluminum alloys from double step Ageing. It was believed that Cu atoms are incorporated into the initial clustering reaction and subsequence development of GP Zone. Additional Copper as an alloying addition control the nucleation and growth of grain. Thus, the rate of natural Ageing during the delay will decrease. The result is similar to solid solution precipitation theory (Cu precipitation in aluminum alloy) and the study by M. H. Jacobs.