

ชื่อเรื่อง “ การหล่อโลหะแบบกึ่งของแข็ง ”

โดย นาย วัชรพล มณีโชติ

นาย ศักดา ประสมศรี

### บทคัดย่อ

เนื่องจากในงานอุตสาหกรรม ต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำหนักเบาและมีความแข็งแรงสูง จึงได้มีการคิดค้น วิธีการหล่อโลหะแบบกึ่งของแข็งขึ้นมา เนื่องจากยังมีการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้้อยมาkd ดังนั้นจึงได้เลือกศึกษากรรมวิธีการหล่อโลหะแบบกึ่งของแข็งนี้

ขั้นตอนการทดลองคือ นำอะลูมิเนียมผสมมาอบที่อุณหภูมิ 580 °C จนมีคุณสมบัติคล้ายดินน้ำมัน มีอัตราส่วนของเหลวต่อของแข็ง 40 : 60 จากนั้นนำมาอัดความดันประมาณ 500 - 900 Bar

ผลการทดลองการหล่อแบบกึ่งของแข็ง โดยใช้ตัวอย่าง 5 ชิ้น ซึ่งได้ผลที่แตกต่างไปจากงานหล่อทั่วไปดังนี้

1. ผลที่ได้จากงานหล่อแบบธรรมดา มีโครงสร้างเกรนเป็น  $\alpha$  กระจายตัวอยู่อย่างสม่ำเสมอ ขนาดของเกรนเล็ก และไม่มีโครงสร้าง  $\beta$  มีค่าความแข็งในช่วง 16-20 HRB

2. ผลที่ได้จากงานหล่อแบบกึ่งของแข็ง เป็นดังนี้

ขั้นที่ 1 ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 700 °C ความดันที่ใช้กดอัด 500 บาร์ พบว่ามีทั้งโครงสร้างของ  $\alpha$  และ  $\beta$  ขนาดของ  $\alpha$  เล็ก แต่ขนาดของ  $\beta$  โต การกระจายตัวของ  $\beta$  ไม่สม่ำเสมอ

ขั้นที่ 2 ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 750 °C ความดันที่ใช้กดอัด 600 บาร์ พบว่ามีทั้งโครงสร้างของ  $\alpha$  และ  $\beta$  ขนาดเกรนของ  $\alpha$  โต แต่ขนาดเกรน  $\beta$  เล็ก การกระจายตัวของ  $\beta$  ไม่สม่ำเสมอ

ขั้นที่ 3 ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 750 °C ความดันที่ใช้กดอัด 700 บาร์ พบว่ามีเพียงโครงสร้างของ  $\alpha$  อย่างเดียว และมีขนาดเกรนที่โต

ขั้นที่ 4 ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 750 °C ความดันที่ใช้กดอัด 750 บาร์ พบว่ามีโครงสร้างเป็น  $\alpha$  ขนาดเกรนเล็ก เรียงตัวกันอย่างไร้ระเบียบ

ขั้นที่ 5 ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 675 °C ความดันที่ใช้กดอัด 900 บาร์ พบว่ามีโครงสร้างเป็น  $\alpha$  ลักษณะเกรนเป็นเส้นอัดแน่นเนื่องจากถูกอัดอย่างแรง การกระจายตัวสม่ำเสมอ ซึ่งจะให้ค่าความแข็งที่สูงที่สุด

สรุปผลการทดลอง โดยเฉลี่ยแล้วค่าความแข็งของชิ้นงานที่ได้จากการหล่อแบบกึ่งของแข็งจะมากกว่าแบบที่หล่อทั่วไป และถ้าต้องการให้ชิ้นงานมีค่าความแข็งสูงสุด ควรทำการอบที่อุณหภูมิ 675 °C แล้วให้ความดันกดอัดที่ 900 บาร์ ซึ่งจะทำได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามที่ต้องการ

**Title " Semi Solid Metal Casting Process"**

By Mr. Watcharaphon Maneechot

Mr. Sakda Prasomsri

**Abstract**

Because industrial works want product which has light weight and high hardness so that the semi solid metal casting process has been occurred but nowadays it is not worldwide.

Procedure :

1. Take Mixed Aluminum to heat in temperature  $580^{\circ}\text{C}$  until it has property as the plasticine that has Ratio ; liquid : solid ( 40 : 60 )

2. Take that one to pressure about 500 - 900 bar.

The finding of were experiments on the semi solid metal casting process by applying five examples were as follows;

1. The findings found from general casting process were that the gained structures were existing as  $\alpha$  which constantly diffused , the grains were small , and none of  $\beta$  was found. The hardness values were ranged during 16-20 HRB.

2. The findings of semi solid metal casting process were as follows;

1)The first piece which was heated at the temperature of  $700^{\circ}\text{C}$  with 500 Bars of pressure formed both  $\alpha$  and  $\beta$ . The sizes of  $\alpha$  were small while the  $\beta$  were large. It was also found that the diffusion of  $\beta$  was not constant.

2)The second piece which was heated at the temperature of  $750^{\circ}\text{C}$  with 600 Bars of pressure for both  $\alpha$  and  $\beta$ . The sizes of  $\alpha$  were large but  $\beta$  were smaller being compared with the first piece. The diffusion of  $\beta$  was not constant.

3)The third piece which was heated at the temperature of  $750^{\circ}\text{C}$  with 700 Bars of pressure formed only  $\alpha$ , and the sizes of the grains were large.

4)The fourth piece which was heated at the temperature of  $750^{\circ}\text{C}$  with 750 Bars of pressure formed  $\alpha$ , the grains were small, and the diffusion was not constant.

5)The fifth piece which was heated at the temperature of  $675^{\circ}\text{C}$  with 900 Bars of pressure formed only  $\alpha$  with the line grains. The diffusion was found constant, and it provided the most hardness.

It was concluded that the hardness in average gained from semi solid metal casting process was more than general casting. If the most hardness was needed, the semi solid should be roasted at the temperature of  $675^{\circ}\text{C}$  with 900 Bars of pressure. This product was found being desirably qualitative.

### กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบพระคุณ อาจารย์สุรียา โชคสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ในการค้นคว้าและแก้ไขปัญหา อีกทั้งขอขอบคุณทุกท่านต่อไปนี้

- นายช่าง สูง หงษ์นคร วิศวกรประจำโรงหล่อ บริษัทผลิตภัณฑ์วิศวะไทย
- และขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และเพื่อนๆ ที่คอยเป็นกำลังใจจนสามารถทำโครงการสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี