

175679

พรหมมินทร์ เจริญยิ่ง : ผลของธาตุผสมซิลิคอนและแคลเซียม ต่อการลดออกซิเจนในเงิน  
เงินสเตอร์ลิงหลอมเหลวในเตาอินดัคชัน ที่สภาวะบรรยากาศ ( EFFECTS OF SILICON  
AND CALCIUM ON DEOXIDATION OF STERLING SILVER MELTS IN  
INDUCTION FURNACE IN AIR ) อ.ที่ปรึกษา: รศ.ดร. ฉัตรชัย สมศิริ ; อ.ที่ปรึกษาร่วม  
: ดร. เอกสิทธิ์ นิสารัตนพร ; 85 หน้า. ISBN 974-333-831-4

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการลดปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ภายในเงินสเตอร์ลิง  
หลอมเหลว โดยเติมสารแคลเซียมซิลิไซด์ (  $CaSi_2$  ) 0.1 - 1.0 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ในเงินสเตอร์ลิง  
ขณะหลอมเหลวที่อุณหภูมิ 1100 °C ในสภาวะบรรยากาศปกติและทำการกวน 1 นาทีหลังการเติม  
แคลเซียมซิลิไซด์ และทำการศึกษาผลของเวลาหลังการกวนด้วย นอกจากนี้ยังตรวจสอบส่วนผสมทาง  
เคมี โครงสร้างจุลภาค ความต้านทานต่อการหมอง และความแข็งของชิ้นงานหล่อเงินสเตอร์ลิงที่ผ่าน  
การเติมแคลเซียมซิลิไซด์

การทดลองพบว่า เมื่อเติมแคลเซียมซิลิไซด์ 0.1 % , 0.3% และ 0.5% ที่เวลา 0 นาทีหลังการกวน  
ระดับออกซิเจนในเงินสเตอร์ลิงจะลดลงประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ และจากนั้นระดับออกซิเจนจะเปลี่ยน  
แปลงไปตามปริมาณการเติมและเวลาหลังการกวน โดยเมื่อเติม 0.1 % ออกซิเจนจะเพิ่มมากขึ้นที่เวลา 6  
นาที และเมื่อเติมแคลเซียมซิลิไซด์ 0.3 % พบว่าระดับออกซิเจนมีแนวโน้มคงที่ในช่วงเวลา 0 - 14  
นาที ส่วนการเติมแคลเซียมซิลิไซด์ 0.5 % ระดับออกซิเจนจะคงที่ในช่วงเวลา 0 - 9 นาที ซึ่งเป็นช่วง  
เวลาที่ซิลิคอนและแคลเซียมลดลง และระดับออกซิเจนจะเพิ่มมากขึ้นหลังจากนั้น ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่  
ปริมาณของซิลิคอนและแคลเซียมไม่เปลี่ยนแปลง การละลายของซิลิคอนหลังการเติมแคลเซียมซิลิไซด์  
0.1 - 0.2 % จะมีผลต่อโครงสร้างจุลภาคของงานหล่อ โดยทำให้โครงสร้างยูเทคติกเปลี่ยนแปลงไปเป็น  
สารละลายของแข็งที่มีลักษณะก่อนกลมมากขึ้นและรวมตัวเป็นกลุ่มที่มีขนาดเล็กกว่ายูเทคติก แต่กระจาย  
ตัวอย่างสม่ำเสมอมากขึ้นในเนื้อพื้นทำให้ความแข็งเพิ่มขึ้น เมื่อปริมาณการเติมแคลเซียมซิลิไซด์มากขึ้น  
เป็น 0.3 - 1.0 % จะเกิด Secondary Solid Solution ที่มีลักษณะรูปร่างเปลี่ยนแปลงจากรูปร่างกลมกลายเป็น  
ยาวขึ้น มีขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่งทำให้ความแข็งลดลง ผลการทดสอบการหมองพบว่า ปริมาณของซิลิคอน  
ในงานหล่อที่ต่ำที่สุดที่ช่วยต้านทานต่อการหมองคือ 0.012 % โดยน้ำหนัก ส่วนปริมาณการเติมแคลเซียม  
ซิลิไซด์และเวลาที่เหมาะสมต่อการเพิ่มความต้านทานการหมองของงานหล่อคือ 0.3 %  $CaSi_2$  ที่เวลา 6  
นาที และ 0.5 %  $CaSi_2$  ที่เวลา 0 นาทีหลังการกวน

## 3971163021 MAJOR : METALLURGICAL ENGINEERING

KEY WORDS : STERLING SILVER MELTS / DEOXIDATION / TARNISHING / CALCIUM  
SILICIDE / CASTING

PROMMINTR CHAROENYING : EFFECTS OF SILICON AND CALCIUM ON  
DEOXIDATION OF STERLING SILVER MELTS IN INDUCTION FURNACE IN  
AIR. THESIS ADVISER : ASSOC. PROF. CHATCHAI SOMSIRI, Ph.D. ; THESIS  
COADVISED : Dr. EKASIT NISARATANAPORN, 85 pp. ISBN 974-333-831-4.

Deoxidation of sterling silver melts by addition of calcium silicide 0.1 -1.0 % by weight at 1100 °C in air were investigated. After one minute of stirring, samples were taken for chemical analysis and oxygen content, microstructure analysis, hardness testing and tarnishing test of the cast.

The results showed that more than 90 percents of initial oxygen level was reduced at the end of stirring when treated with 0.1 %, 0.3 % and 0.5 % of calcium silicide after which the oxygen varied as weight percent of calcium silicide and time after stirring. When the melts were treated with 0.1 % the oxygen increased at time of 6 minutes and when treated with 0.3 % the oxygen was found that to be stabilized during 0 -14 minutes. When treated with 0.5 % of calcium silicide the oxygen was found that to be stabilized during 0 -9 minutes, while silicon and calcium decreased and after which the level of oxygen increased, while silicon and calcium also stabilized. Effect of silicon on microstructure of sterling casting after treated with 0.1 – 0.2 wt % of calcium silicide the secondary solid solution that disperse in the matrix changed from eutectic to smaller groups of spherical solid solution and more evenly distributed. The hardness of casting was found to be increased. When treated with 0.3 – 1.0 wt % of calcium silicide the secondary solid solution changed from spherical to longer and larger particle that decreased the hardness of the casting. Tarnishing test results indicated that the minimum level of silicon in casting which increased tarnishing resistance of casting was 0.012 wt %. Optimum conditions to improve the tarnishing resistance of the casting were attained when the melts were treated with 0.3 % at time of 6 minutes and 0.5 % of calcium silicide at time of 0 minute after stirring.