

บทคัดย่อ

การศึกษาส่วนผสมทางเคมีและเทคนิคการผลิตของโลหะทองที่ใช้เป็นตัวเรือนประกอบเครื่องประดับอัญมณี ได้ถูกนำมาศึกษา โดยเน้น การอบเป็นเนื้อเดียวในเส้นลวดทองคำ 14 กะรัต พฤติกรรมความแข็งแรงของโลหะทองคำ 18 กะรัตที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนและการขึ้นรูป และความสามารถในการเปียกของโลหะประสานทองที่มีสังกะสีผสม

จากการศึกษาในโลหะทอง 14 กะรัต (59.1%Au-14.5%Ag-26.4%Cu) พบว่า การอบเป็นเนื้อเดียวที่อุณหภูมิ 800 °C นาน 4 ชม. แล้วจุ่มน้ำเย็น 0 °C ทันที สามารถได้โครงสร้างจุลภาคเป็นเนื้อเดียว และส่งผลให้ค่าความแข็งแรงของโลหะลดลง และมีความสม่ำเสมอตลอดทั่วพื้นที่หน้าตัดของชิ้นงาน นอกจากนี้การบ่มเพิ่มความแข็งแรง ที่อุณหภูมิ 350 °C นาน 60 นาที ในชิ้นงานที่ผ่านและไม่ผ่านการอบเป็นเนื้อเดียวมีค่าความแข็งแรงใกล้เคียงกัน

ค่าความแข็งแรงของทองคำผสม 18 กะรัต ที่ผสมทองแดง 5-15% และผ่านการรีดลดขนาด 0-90% มีค่าเพิ่มขึ้นตามปริมาณการลดขนาดและปริมาณทองแดงในเนื้อโลหะ การอบอ่อนในชิ้นงานที่ผ่านการขึ้นรูป 90% มีผลทำให้ค่าความแข็งแรงลดลงมาใกล้เคียงกับค่าความแข็งแรงในสภาพหล่อ และเฟสที่เกิดขึ้นอยู่ในรูปสารละลายของแข็ง เฟสเดียว ประเภทไม่เป็นระเบียบ การบ่มเพิ่มความแข็งแรงในทองผสม 18 กะรัต ณ อุณหภูมิ 270 °C นาน 80-100 นาที เป็นสภาวะที่ให้ค่าความแข็งแรงสูงสุด

ในการศึกษาความสามารถในการเปียกของโลหะประสานทอง 14 กะรัต ที่มีอัตราส่วนเงินต่อทองแดงที่ประมาณ 1:1 และเติมสังกะสีอยู่ในช่วง 1-10% พบว่า เมื่อปริมาณสังกะสีเพิ่มขึ้น ความสามารถในการเปียกสูงขึ้น เนื่องจากมีค่ามุมสัมผัสและช่วงอุณหภูมิในการหลอมเหลวลดลง อย่างไรก็ตามค่าความแข็งแรงลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณสังกะสี ปริมาณสังกะสีที่เหมาะสมสำหรับโลหะประสานทองเกรด 14 กะรัต อยู่ที่ประมาณ 3%

Abstract

The chemical composition and technique of gold alloys using in jewelry industry has been investigated by emphasizing the effect of homogenization in 14 K gold wire, the relationships between the heat treatment, cold working and hardness property in 18 K gold alloy, and the wettability of 14 K gold solder with zinc additive.

In 14 K gold alloy (59.1%Au-14.5%Ag-26.4%Cu) it was found that the homogenized microstructure could be obtained using the homogenization condition with the temperature of 800 °C for 4 hrs and subsequently quenched immediately in water (0 °C). Thus this led to decreasing in hardness value and produced the hardness uniformly throughout the cross section area of specimens. In addition, in the specimens with and without homogenization, the aging process, at temperature of 350 °C for 1 hr, didn't affect to the hardness.

In 18 K gold alloys, varying the copper content from 5-15% and the reduction area using roller of 0-90%, the hardness increased with the percentage of reduction area and copper content in alloys. Annealing the specimen after cold working with 90% reduction produced the lower hardness as same as the hardness value in as-cast specimen. Furthermore the microstructure showed that the disordered single phase solid solution has been occurred. Subsequent aging with the temperature of 270 °C for 80-100 min. produced the peak aged condition with providing the maximum hardness.

In the investigation of the wettability of 14 K solder with the ratio between silver and copper of about 1:1 and the zinc content in the range of 1-10% it was found that increasing the zinc content produced the higher wettability of the solder alloy due to the lower contact angle and the lower solidification range. However the hardness decreased with zinc content. The zinc content suitable for the 14 k soldering alloy was approximately at 3% by weight.