

บทคัดย่อ

ในอุตสาหกรรมเครื่องประดับโลหะทอง ปูนหล่อเครื่องประดับกลุ่มยิปซัมเป็นวัสดุหนึ่งที่มีความนิยมอย่างมากในการนำมาใช้ในกระบวนการหล่อแบบซีฟิ่งหาย งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาถึงสมบัติทางกายภาพของปูนหล่อเครื่องประดับกลุ่มยิปซัมที่มีการใช้งานในอุตสาหกรรม และต้องการเข้าใจถึงพฤติกรรมทางความร้อนของปูนหล่อโลหะทองระหว่างกระบวนการอบปูน จากการศึกษาปูนหล่อเครื่องประดับที่แตกต่างกันจำนวน 4 แบบ พบว่า ทุกแบบประกอบด้วย วัสดุทนไฟซิลิกาที่มีองค์ประกอบของ cristobalite และ quartz และตัวประสานชนิดยิปซัม โดยในแต่ละแบบจะมีสัดส่วนองค์ประกอบ วัสดุทนไฟและตัวประสาน และขนาดของผงปูนที่แตกต่างกัน จากการศึกษาพฤติกรรมทางความร้อนระหว่างกระบวนการอบปูนเพื่อสร้างเข้าแบบหล่อ พบการสลายตัวของน้ำ การเปลี่ยนแปลงของ cristobalite และ quartz รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงของแคลเซียมซัลเฟต โดยปฏิกิริยาต่างๆเหล่านี้ส่งผลสำคัญต่อความแข็งแรงของเข้าแบบหล่อและคุณภาพของชิ้นงานที่หล่อได้ ในงานวิจัยนี้ยังได้นำผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางความร้อนของปูนมาใช้เพื่อพัฒนารูปแบบการอบปูนที่มีระยะเวลาการอบสั้นลงได้ โดยผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า รูปแบบการอบปูนแบบใหม่ที่ใช้ระยะเวลาการอบสั้นลงสามารถทำให้แบบปูนหล่อมีความแข็งแรงที่เพียงพอและสามารถรักษาคุณภาพพื้นผิวของชิ้นงานหลังงานหล่อไว้ได้

คำสืบค้น : การหล่อเครื่องประดับโลหะทอง, ปูนหล่อเครื่องประดับโลหะ, การหล่อแบบซีฟิ่งหาย

Abstract

In gold jewelry industry, gypsum-bonded investment is one of the most common material used for lost-wax casting process. This study aims to gain better insights into underlying physical properties of commercial gypsum-bond investment powders, as well as to investigate thermal behavior of the investments during burnout process. The results indicate that all four investments mainly consist of SiO₂ refractory filler (cristobalite and quartz) and gypsum binder with varying contents and particle sizes. During burnout process, key phenomena including moisture removal, dehydration of gypsum, SiO₂ inversions and phase transition of anhydrite were investigated using several techniques. These phenomena were found to play a major role in determining strength of the flask mold and surface quality of the casting products. Based on the observed physical and thermal properties of the investments, development of new burnout profiles with reduced burnout time was also done. The results indicate that proposed burnout profile with shorter cycle time compared to that suggested by investment's manufacturer could provide sufficient strength to the flask mold and could maintain the same surface quality of the casting products.

Keywords: Gold jewelry casting, Investment materials, lost-wax casting