

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง



การผลิตและศึกษาคุณลักษณะของชิ้นส่วนบรอนซ์พรุน

Processing and Characterization of Porous Bronze Parts

นภิสพร มีมงคล

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย จากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2547

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการผลิตและศึกษาลักษณะชิ้นส่วนบรอนซ์พูน โดยใช้ผงบรอนซ์ที่มีส่วนผสมของทองแดง 89-90% และดีบุก 10-11% วิธีการที่ใช้ในการผลิตคือวิธีการทางโลหกรรม วัสดุผง ผงบรอนซ์ที่ใช้มีลักษณะทรงกลมที่ผลิตมาจากวิธีอะตอมไมเซชันด้วยก๊าซ วิธีการผลิตทำโดยนำผงบรอนซ์เทลงในแม่พิมพ์ แล้วนำเข้าอบผืนกแบบกราวตีในเตาแบบท่อแนวนอนที่มีการควบคุมบรรยากาศที่อุณหภูมิต่ำกว่าจุดหลอมเหลวของบรอนซ์ อบอุ่นกระทั่งเกิดการยึดติดกันของผงบรอนซ์ ชิ้นส่วนบรอนซ์ที่ได้นำมาศึกษาอิทธิพลของตัวแปรกระบวนการที่สำคัญ ได้แก่ ขนาดของอนุภาค อุณหภูมิอบผืนก เวลาในการอบผืนก และชนิดของแม่พิมพ์ที่ใช้ เพื่อดูอิทธิพลของตัวแปรเหล่านี้ที่มีผลกระทบต่อสมบัติของโลหะบรอนซ์พูน ชิ้นส่วนบรอนซ์พูนที่ผลิตได้จะนำไปศึกษาทดสอบการซึมผ่านของของไหล หาขนาดรูพรุนโคสุค การหดตัว ความพูน และทดสอบความแข็งแรงเฉือน ส่วนลักษณะรูปร่างและการกระจายตัวของรูพรุนจะศึกษาผ่านรูปถ่ายโดยการใช้อัลตร้าจูลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกวาค ซึ่งผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ขนาดของอนุภาคจะมีอิทธิพลอย่างมากต่อสมบัติของโลหะบรอนซ์พูนที่ผลิตได้ อุณหภูมิและเวลาในการอบผืนกก็มีอิทธิพลต่อการอบผืนกโดยที่อุณหภูมิมีอิทธิพลสูงกว่า รวมทั้งการอบผืนกโดยการใช้น้ำมันที่ทำจากกราไฟต์ให้ผลดีกว่าแม่พิมพ์เหล็กกล้าไร้สนิม

ABSTRACT

The purpose of this study is to process and characterize porous bronze parts. The bronze powder that is used in this research is typically contained 89-90% copper and 10-11% tin. Powder metallurgy route is used to make parts from bronze powder. The spherical bronze powder, usually fabricated by gas atomization technique, is poured into the mould. After that the mould filled with bronze powder is gravity sintered in a controlled atmosphere at a temperature below the solidus temperature of the bronze. The sintering process will go until a bond is formed between particles. Main variables such as particle size, sintering temperature, sintering time and types of mould are studied. The air permeability, the maximum pore diameter, shrinkage, porosity and the mechanical strength of the sintered bronze parts were measured using MPIF technique. Scanning electron microscopy (SEM) is used in order to study the shape of the pores and the pore distribution. The results show that the particle size of sintered bronze parts is the most effective to the properties of the porous bronze parts. Sintering temperature is more effect to the properties of bronze part than sintering time. Finally the properties of bronze parts produced from graphite mould are better than that of stainless steel mould.