บทคัดย่อ

177236

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการผลิตแบริ่งเหล็กกล้าไร้สนิม 316L ชนิดหล่อลื่นในตัวเอง ด้วยกระบวนการทางโลหะผงวิทยา ในการศึกษาเลือกใช้ผงเหล็กกล้าไร้สนิม 316L ที่มีรูปร่างกลมและรูปร่างไม่แน่นอนที่มีขนาดเฉลี่ย 4 ขนาดคือ 39 μm 72 μm 96 μm และ 114 μm การศึกษาผลของรูปร่างและขนาดของผงโลหะโดยไม่ใช้แรงอัดขึ้นรูป ที่ผ่านการเผาประสานที่ 1300°C เป็นเวลา 45 นาที พบว่าผงรูปร่างไม่แน่นอนให้ปริมาณรูพรุนในชิ้นงานสูงสุด 30.51 vol.% และให้ความแข็งแรงจุดครากสูงสุด 48.98 MPa ขณะที่ผงรูปร่างกลมให้ปริมาณรูพรุนในชิ้นงานสูงถึง 39.77 vol.% และให้ความแข็งแรงจุดคราก 36.75 MPa ซึ่งเป็นปริมาณรูพรุนที่สูงเกินไปและทำให้สมบัติทางกลต่ำ จึงไม่เหมาะสมสำหรับการผลิตเป็นแบริ่งชนิดหล่อลื่นในตัวเอง ในขณะที่การขึ้นรูปแบบใช้แรงอัดขึ้นรูปของผงโลหะรูปร่างไม่แน่นอนซึ่งมีขนาดเฉลี่ย 39 μm 72 μm 96 μm และ 114 μm ที่ความหนาแน่นกรีน 5.5 g/cm^3 6.0 g/cm^3 และ 6.5 g/cm^3 พบว่าค่า ความหนาแน่นกรีนเพิ่มขึ้น ทำให้ปริมาณรูพรุนในชิ้นงานลดลง และให้ค่าความแข็งแรงจุดครากเพิ่มขึ้น และพบว่าขนาดเฉลี่ยของผงโลหะที่ใช้ขึ้นรูปแปรผันตรงต่อขนาดเฉลี่ยของรูพรุนในชิ้นงาน ดังนั้นการขึ้นรูปชิ้นงานแบบใช้แรงอัดที่ความหนาแน่นกรีนตั้งแต่ 5.5 g/cm^3 ให้ชิ้นงานมีปริมาณรูพรุนและความแข็งแรงเพียงพอสำหรับการใช้งานเป็นแบริ่งชนิดหล่อลื่นในตัวเอง เมื่อนำแบริ่งไปอัดน้ำมันหล่อลื่นในรูพรุนและทดสอบการสึกหรอแบบการสูญเสียน้ำหนัก พบว่าการสึกหรอของแบริ่งที่ขึ้นรูปจากผงขนาดเล็กสุด 39 μm ที่ความหนาแน่นกรีน 6.5 g/cm^3 ที่อัดน้ำมันหล่อลื่นในรูพรุนมีการสูญเสียน้ำหนักจากการสึกหรอน้อยที่สุด 0.0475 % และที่ชิ้นงานที่ไม่ได้อัดน้ำมันมีการสูญเสียน้ำหนักจากการสึกหรอ 0.3423% ขณะที่ชิ้นงานที่ขึ้นรูปจากผงขนาดใหญ่สุด 114 μm ที่ความหนาแน่นกรีน 5.5 g/cm^3 ที่อัดน้ำมันหล่อลื่นในรูพรุนมีการสูญเสียน้ำหนักจากการสึกหรอ 0.3987 % และที่ชิ้นงานที่ไม่ได้อัดน้ำมันมีการสูญเสียน้ำหนักจากการสึกหรอมากที่สุด 0.9964 % แสดงให้เห็นว่าการสึกหรอของชิ้นงานแปรผกผันกับความแข็งที่ผิวและสมบัติทางกลของชิ้นงาน

Abstract

177236

This study involves with processing of self-lubricating bearing made of 316L stainless steel powder. Spherical and irregular shape powders with mean particle sizes of 39 μm 72 μm 96 μm and 114 μm were selected for this investigation. Particle shape and size of the powder, non-pressed and sintered at 1300°C for 45 minutes showed their effects in terms of high porosity and poor mechanical properties. Sintered samples of non-pressed irregular shape powder exhibited porosity of 30.51 vol.% and yield strength of 48.98 MPa. In case of non-pressed spherical powder, the sintered samples showed porosity of 39.77 vol.% and yield strength of 36.75 MPa. It was concluded that the non-pressed process was not suitable for producing self-lubricating bearing. When the irregular shape powders, with mean particle sizes 39 μm 72 μm 96 μm and 114 μm, were compacted into green densities of 5.5 g/cm^3 6.0 g/cm^3 and 6.5 g/cm^3 and sintered. It was found that the porosity increased with increasing mean particle size. Strength of sintered bearings increased but the porosity decreased with increasing green density. Green density of pressed part of at least 5.5 g/cm^3 was enough to produce the self-lubricating bearing. Wear resistance of oil impregnated and non-impregnated bearings were compared. Wearing of the oil impregnated bearing was less than that of the non-impregnated bearing. Sintered samples prepared from the powder particle size of 39 μm and green density of 6.5 g/cm^3 with oil impregnation showed the least wearing of about 0.0475 %. The non oil impregnation bearing wore of about 0.3423 %. Similarly, samples prepared from powder particle of 114 μm and green density of 5.5 g/cm^3 with oil impregnation wore of about 0.3987 %. The non-oil impregnated bearing wore about 0.9964 %. Wearing of the bearing dec reased when hardness and tensile st rength of materials increased.