195276

วิทยานิพนธ์นี้ศึกษาปัจจัยสำคัญต่อการเผาผนึกชิ้นงานตัวอย่างเหล็กกล้าไร้สนิมชนิด 17-4PH ซึ่งผ่านกระบวนการฉีดขึ้นรูปโลหะผง โดยปัจจัยที่ศึกษาได้แก่ ผลของขั้นตอนการกำจัดตัวประสาน คือ การกำจัดตัวประสานแบบขั้นตอนเดียวต่อเนื่องด้วยการเผาผนึกภายใต้บรรยากาศอาร์กอนหรือสุญญากาศ และ การกำจัดตัวประสานแบบสองขั้นตอนโดยการแยกกำจัดตัวประสานด้วยความร้อนภายใต้อากาศแล้วเผาผนึกภายใต้บรรยากาศอาร์กอน จากการปรับเปลี่ยนอุณหภูมิเผาผนึกในช่วง 1300 ถึง 1375 องศาเซลเซียส พบว่าการเผาผนึกชิ้นงานเหล็กกล้าไร้สนิมชนิด 17-4PH แบบขั้นตอนเดียวต่อเนื่องภายใต้บรรยากาศอาร์กอนส่งผลให้ค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์รวมถึงสมบัติเชิงกลด้านความแข็งและความสามารถด้านทานแรงดึงของชิ้นงานมีค่าสูงกว่าผลจากการทดลองด้วยสภาวะอื่น ทั้งนี้ชิ้นงานที่ได้จากการกำจัดตัวประสานและเผาผนึกแบบสองขั้นตอนจะพบรูพรุนภายในโครงสร้างจำนวนมาก ส่งผลต่อสมบัติเชิงกลที่ลดลง และในการเผาผนึกชิ้นงานเหล็กกล้าไร้สนิมชนิด 17-4PH นี้ควรใช้อุณหภูมิเผาผนึกที่ 1325 องศาเซลเซียส เนื่องจากให้ค่าของผลการทดสอบต่างๆ ที่ดีกว่าอุณหภูมิเผาผนึกอื่น ในขณะที่ชิ้นงานที่ได้จากการเผาผนึกด้วยอุณหภูมิ 1375 องศาเซลเซียส จะได้ชิ้นงานที่มีเกรนแตกต่างไปจากเกรนที่ปรากฏ ณ อุณหภูมิเผาผนึกที่ 1300 ถึง 1350 องศาเซลเซียส โดยเกรนจะมีลักษณะรียาวและมีทิศทางการจัดเรียงตัวที่ไม่แน่นอนทำให้ผลการทดลองของชิ้นงานที่เผาผนึกที่อุณหภูมิ 1375 องศาเซลเซียส มีค่าด้อยที่สุดด้วย

195276

Abstract

The effects of debinding and sintering process on mechanical properties and microstructure of metal injection molded stainless steel 17-4PH were studied in two processing routes: (1) the continuous debinding and sintering under argon or vacuum and (2) the two-step air debinding and argon sintering process. The sintering temperatures were varied from 1300°C to 1375°C with 25°C increment. The results showed that the relative density, hardness and tensile properties of stainless steel 17-4PH produced via continuous route under argon were higher than those via the other route. Parts produced via the two-step debinding and sintering process exhibited higher level of porosity, which degraded corresponding mechanical properties. It was found that the sintering temperature of 1325°C resulted in better properties to the parts than other sintering temperatures. At 1375°C, abnormal grain morphology was observed. The grains were elongated and arranged in random directions, which, as a result, reduced mechanical properties.