

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของขั้นตอนการกำจัดตัวประสานและการเผาผนึกต่อสมบัติเชิงกลและโครงสร้างทางจุลภาคของเหล็กกล้าไร้สนิมชนิด 17-4PH
หน่วยกิต	15
ผู้เขียน	นางสาวธัญพร ยอดแก้ว
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.นันทน์ ถาวรังกูร
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีวัสดุ
สายวิชา	เทคโนโลยีวัสดุ
คณะ	พลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ
พ.ศ.	2549

บทคัดย่อ

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

คำสำคัญ : เหล็กกล้าไร้สนิมชนิด 17-4PH/การกำจัดตัวประสาน/การเผาผนึก/บรรยากาศอาร์กอน/
สุญญากาศ

Thesis Title	Effects of Debinding and Sintering Process on Mechanical Properties and Microstructure of Stainless Steel 17-4PH
Thesis Credits	15
Candidate	Miss Thanyaporn Yotkaew
Thesis Advisor	Dr. Nandh Thavarungkul
Program	Master of Engineering
Field of Study	Materials Technology
Department	Materials Technology
Faculty	School of Energy, Environment and Materials
B.E	2549

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.

Keywords : Stainless Steel 17-4PH / Debinding / Sintering / Argon Atmosphere / Vacuum Atmosphere