

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของปริมาณแก๊สไฮโดรเจนในชิ้นงานต่อค่าความแข็งแรงดึง โดยปริมาณแก๊สไฮโดรเจนที่เกิดในชิ้นงานมีสาเหตุจากควมปริมาณแก๊สไฮโดรเจนในอลูมิเนียมหลอมเหลวและแรงดันลมที่ใช้ในการระบายความร้อนในแม่พิมพ์ของกระบวนการหล่อ

วิธีการเก็บข้อมูลของงานวิจัยนี้จะทำโดยใช้กระบวนการผลิตจริงในการผลิตล้ออลูมิเนียม ส่วนชิ้นงานที่ใช้ในการทดสอบแรงดึงได้มาจากการกลึงชิ้นงานที่ถูกตัดมาจากล้ออลูมิเนียม โดยขั้นตอนของกระบวนการผลิตที่ใช้ในการเตรียมล้ออลูมิเนียมจะประกอบด้วยกระบวนการหลอม, กระบวนการไล่แก๊ส และกระบวนการหล่อที่ใช้แม่พิมพ์ถาวร โดยค่าปริมาณไฮโดรเจนในชิ้นงานทดสอบหาค่าความแข็งแรงดึง จะได้มาจากการวัดด้วยเครื่องมือของการหาค่าความหนาแน่นของชิ้นงาน จากนั้นทำการเลือกล้ออลูมิเนียมจากเงื่อนไขที่ให้ค่าความแข็งแรงดึงที่สูงมาเตรียมชิ้นงาน และทดสอบความล้าเพื่อหาค่าเส้นโค้งของเอส เอ็น

ผลการวิจัยจะแสดงให้เห็นว่าเวลาในการไล่แก๊สที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้ปริมาณไฮโดรเจนในอลูมิเนียมหลอมเหลวลดลง โดยปริมาณไฮโดรเจนในอลูมิเนียมหลอมเหลวที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ปริมาณแก๊สไฮโดรเจนในชิ้นงานที่เพิ่มขึ้น ซึ่งปริมาณแก๊สไฮโดรเจนในชิ้นงานที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลทำให้ค่าความแข็งแรงดึงสูงสุด และค่าเปอร์เซ็นต์การยืดตัวลดลง ทั้งที่แรงดันลมที่ใช้ในการระบายความร้อนที่ 3 บาร์ และ 4 บาร์

เวลาที่ใช้ในกระบวนการไล่แก๊สมีผลต่อปริมาณไฮโดรเจนในอลูมิเนียมหลอมเหลว โดยที่ปริมาณไฮโดรเจนในอลูมิเนียมหลอมเหลวที่สูงขึ้นจะส่งผลทำให้ปริมาณแก๊สไฮโดรเจนในชิ้นงานหล่อเพิ่มขึ้น และ เมื่อมีปริมาณแก๊สไฮโดรเจนในชิ้นงานหล่อที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ค่าความแข็งแรงดึงลดลง โดยตัวแปรของเวลาในการไล่แก๊สจะส่งผลกระทบอย่างมีนัยยะต่อปริมาณไฮโดรเจนในชิ้นงาน ส่วนการเปลี่ยนแรงดันลมในการระบายความร้อนจาก 3 บาร์ และ 4 บาร์ ไม่ได้ผลกระทบอย่างมีนัยยะต่อปริมาณไฮโดรเจนในชิ้นงาน

Abstract

The objective of this research is to study the effect of the hydrogen content inside of the test pieces on the tensile strength. The hydrogen content inside of the test pieces are caused by the hydrogen content in the molten aluminum and the cooling pressure inside of the mould at casting process.

In this research the experimental data are collected from an actual process of aluminum wheel casting. The specimens for tensile strength testing are prepared from the parts of aluminum wheel. The steps in the process to produce aluminum wheel consist of melting, degassing and casting with permanent mould. The hydrogen content inside of the tensile test piece is checked by the density measurement. The fatigue test specimens are prepared for the best condition of tensile strength. The result of fatigue test is plotted as the S-N curve.

The results of this research are shown that the increasing of degassing time can effect the decreasing of hydrogen content in the molten aluminum. The increasing of hydrogen content in the molten aluminum has an effect on the increasing hydrogen content inside of the test pieces which result in reducing the ultimate tensile strength and percent of elongation upon both of cooling pressure at 3 bar and 4 bar.

The degassing time in degassing process has an effect on the reducing the hydrogen content in the molten aluminum. An increasing of the hydrogen content in the molten aluminum effect the increasing of hydrogen content inside of the test pieces which result in reducing tensile strength. Finally the degassing time is a significant factor which effect on the changing of hydrogen content inside of the test pieces. The changing of cooling pressure from 3 bar to 4 bar has no effect on the hydrogen content inside of the test pieces.