



รายงานการวิจัย

อิทธิพลของทองแดงในเหล็กหล่อเหนียวออสเทมเปอร์ Effects of Copper on Austempered Ductile Cast Iron

คณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

อาจารย์อุษณีย์ กิตกำธร

สาขาวิชาวิศวกรรมโลหการ

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผู้ร่วมวิจัย

นางสาวชุลีพร ป่าไร่

นายรัฐภูมิ พิธิพรม

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีงบประมาณ พ.ศ. 2545

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

พฤศจิกายน 2547

บทคัดย่อ

เหล็กหล่อเหนียวที่ผสมธาตุทองแดงแตกต่างกัน 2 ส่วนผสม คือ 0.6%Cu และ 1.4%Cu นำมาผ่านกระบวนการผลิตเป็นเหล็กหล่อเหนียวออสเทนเปอริ่งซึ่งประกอบด้วยสองชั้นตอนคือ ออสเทนไนท์ซึ่งที่ 900 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง และออสเทนเปอริ่งโดยการทำใหเย็นตัวอย่างรวดเร็วจากการชุบลงอ่างเกลือที่อุณหภูมิ 300 และ 340 องศาเซลเซียส แล้วทิ้งไว้ที่อุณหภูมิออสเทนเปอริ่งนี้เป็นเวลาต่างๆ กัน ในช่วง 60-6000 วินาที จากการตรวจสอบเชิงคุณภาพของโครงสร้างจุลภาคของเหล็กหล่อเหนียวออสเทนเปอริ่งทั้งสองส่วนผสมแสดงให้เห็นว่า ปริมาณเบนนิติกเฟอร์ไรท์และออสเทนไนท์เหลือค้างเพิ่มขึ้นตามเวลาที่ใช้ในการทำออสเทนเปอริ่ง ขนาดของช่องเบนนิติกเฟอร์ไรท์เป็นเข็มละเอียดกว่าเมื่ออุณหภูมิออสเทนเปอริ่งต่ำกว่า เมื่อเปรียบเทียบโครงสร้างจุลภาคของเหล็กหล่อเหนียวออสเทนเปอริ่ง A และ B พบว่า ในเหล็ก B ซึ่งมีปริมาณทองแดงสูงกว่านั้น อัตราการเกิดเบนนิติกเฟอร์ไรท์ในเนื้อที่ที่ห่างออกมาจากกราฟไฟฟ้ช้าลงอย่างเห็นได้ชัด ผลการทดสอบความแข็งและการทดสอบแรงดึงชี้ให้เห็นว่า เหล็กหล่อเหนียวที่ผสมธาตุทองแดงทดแทนนิกเกิล สามารถนำมาผลิตเป็นเหล็กหล่อเหนียวออสเทนเปอริ่งที่มีคุณภาพตามมาตรฐานเหล็กหล่อออสเทนเปอริ่งเกรดความแข็งแรงสูง ในขณะที่ไม่สามารถให้คุณภาพตามมาตรฐานสำหรับเกรดความเหนียวสูง

Abstract

Microstructure and mechanical properties of copper alloyed austempered ductile iron were investigated. The standard tensile specimens were austenitized at 900°C for 60 minute and then austempered at 300°C and 340°C for a range of times 60-6000 second. Results showed that amount of bainitic ferrite and retained austenite increase with increasing austempering time. At lower transformation temperature, the bainitic ferrite structure is finer. The transformation of the higher content of copper alloyed iron shows significant in the difference of microstructure between eutectic cell and intercellular boundary. The yield stress and ultimate tensile stress and %elongation increase with increasing austempering time. The high strength austempered ductile iron was satisfied the standard ASTM A897M:1990. by austempering at 300°C but austempering at 340°C can not produce the more ductile grade of ASTM standard The Microstructure revealed that the amounts of bainitic ferrite, martensite and retained austenite are in good agreement with the tensile properties.