229312

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG5080186

ชื่อโครงการ : โครงสร้างจุลภาคและสมบัติของเหล็กหล่อโครเมียมสูง 20wt%Cr,27wt%Cr และ 36wt%C

ชื่อนักวิจัย : ดร. อัมพร เวียงมูล
ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

E-mail Address : ampornw@nu.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 2 ปี (2 กรกฎาคม 2550 – 1 กรกฎาคม 2552)

ในโครงการวิจัยนี้ได้ศึกษาและเปรียบเทียบโครงสร้างจุลภาค ความแข็งและพฤติกรรมการกัดกร่อนของเหล็กหล่อโครเมียมสูงที่มีส่วนผสม 20%Cr, 27%Cr และ 36%Cr โดยน้ำหนัก ผลการทดลองพบว่าโครงสร้างจุลภาคในสภาพหล่อของเหล็กหล่อ 20%Cr ประกอบด้วยยูเทกติกคาร์ไบด์ M_7C_3 และ เมทริกซ์ของเพิร์ลไลต์ ส่วนในเหล็กหล่อ 27%Cr ที่มีอัตราส่วนของ Cr/C สูง ประกอบด้วยเดนไดรต์ของออสเทนไนต์ปฐมภูมิที่ล้อมรอบด้วยยูเทกติกคาร์ไบด์ และยูเทกติกออสเทนไนต์ระหว่างแขนของเดนไดรต์ที่เปลี่ยนเป็นมาร์เทนไซต์ระหว่างการเย็นตัวในแบบหล่อ ส่วนเหล็กหล่อ 36%Cr จะมีโครงสร้างประกอบด้วยเฟอร์ไรต์เดนไดรต์และยูเทกติกคาร์ไบด์ซึ่งโครงสร้างนี้จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเย็นตัว ในการทดลองได้นำชิ้นงานในสภาพหล่อของเหล็กหล่อ 20%Cr และ 27%Cr ไปอบดีสเตบิไลเซชันที่อุณหภูมิ 1000°C เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปล่อยให้เย็นตัวในอากาศ หลังการอบดีสเตบิไลเซชันของเหล็กหล่อทั้งสองจะเกิดการตกตะกอนของคาร์ไบด์ทุติยภูมิในเมทริกซ์ของมาร์เทนไซต์ โดยยูเทกติกคาร์ไบด์ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ชนิดของคาร์ไบด์ทุติยภูมิยืนยันได้ว่าในเหล็กหล่อ 20%Cr เป็นชนิด M_7C_3 ส่วนในเหล็กหล่อ 27%Cr เป็นชนิด M_7C_3 และ $M_{23}C_6$ โดยพบว่าขนาดและสัดส่วนโดยปริมาตรของคาร์ไบด์ทุติยภูมิในเหล็กหล่อ 20%Cr สูงกว่าในเหล็กหล่อ 27%Cr จากการวัดความแข็งพบว่าเหล็กหล่อ 36%Cr ที่มีเมทริกซ์เป็นเฟอร์ไรต์จะมีค่าต่ำกว่าเหล็กหล่อ 20%Cr และ 27%Cr ทั้งในสภาพหล่อและหลังการอบดีสเตบิไลเซชัน อย่างไรก็ตามจากกราฟของอาโนดิกโพลาเลเซชันพบว่าโครงสร้างเฟอร์ไรต์ในเหล็กหล่อ 36%Cr มีความต้านทานการกัดกร่อนดีที่สุด โดยมีความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าต่ำที่สุดและช่วงของแพสซีพกว้างกว่าในเหล็กหล่อ 20%Cr และ 27%Cr ที่โครงสร้างเมทริกซ์เป็นเพิร์ลไลต์ ออสเทนไนต์ หรือมาร์เทนไซต์ นอกจากนี้ยังพบว่าการอบดีสเตบิไลเซชันในเหล็กหล่อ 20%Cr และ 27%Cr จะทำให้ความต้านทานการกัดกร่อนดีขึ้น

229312

Abstract

Project Code : MRG5080186

Project Title : Microstructure and properties of 20wt%Cr, 27wt%Cr and 36wt%Cr high chromium cast iron

Researcher : Dr. Amporn Wiengmoon

Department of Physics, Faculty of Science, Naresuan University, Phitsanulok

E-mail Address : ampornw@nu.ac.th

Project Period : 2 Years (2 July 2007 – 1 July 2009)

In this project, the microstructures, hardness and corrosion behavior of irons with 20, 27 and 36wt%Cr have been compared. The as-cast microstructure of 20%Cr iron consisted of eutectic M_7C_3 carbide in a pearlitic matrix whereas the as-cast 27%Cr iron, with a higher Cr/C ratio, was austenitic and contained eutectic M_7C_3 carbide, primary austenite dendrites and eutectic austenite which had partially transformed to martensite (α') during cooling in the mold. The as-cast 36%Cr iron solidified as primary ferrite dendrites and eutectic M_7C_3 carbide and this structure remained stable on cooling. The 20%Cr and 27%Cr irons were destabilised at 1000°C for 4 hours, followed by forced air cooling. After destabilisation, the microstructure of both irons consisted of precipitated secondary carbides within a martensite matrix, with the eutectic carbides remaining unchanged. The type of the secondary carbide was confirmed as M_7C_3 in 20%Cr iron with both $M_{23}C_6$ and M_7C_3 secondary carbides present in the 27%Cr iron. The size and volume fraction of the secondary carbides in 20%Cr iron were higher than for 27%Cr iron. The hardness of the as-cast 36%Cr iron was lower than the values for the as-cast and heat-treated 20%Cr and 27%Cr irons. However anodic polarisation curves showed that the ferritic matrix in 36%Cr iron was the most corrosion resistant in that it exhibited a wider passive range and lower current density than the pearlitic, austenitic or martensitic matrices in the 20%Cr and 27%Cr cast irons. For both the 20 and 27%Cr irons destabilisation heat treatment gave a slight improvement in corrosion resistance.