บทคัดย่อ

T141272

ได้ศึกษาโครงสร้างจุลภาคของเหล็กหล่อโครเมียมสูง 30wt%Cr-2.4wt%C และ 30wt%Cr-2.4wt%C-0.5wt%Mo-(1-3wt%)V โครงสร้างจุลภาคของเหล็กหล่อ 30wt%Cr-2.4wt%C จากการหล่อประกอบด้วยเดนไดรต์ของออสเตนไนต์ปฐมภูมิ และโครงสร้างยูเท็กติกซึ่งประกอบด้วยยูเท็กติกออสเตนไนต์และยูเท็กติกคาร์ไบด์ M_7C_3 หลังจากการปรับสภาพด้วยความร้อนในช่วงอุณหภูมิ 900-1100 °C เป็นเวลา 2-8 ชั่วโมง โครงสร้างจุลภาคประกอบด้วยคาร์ไบด์ทุติยภูมิ $M_{23}C_6$ ตกตะกอนในเมทริกซ์มาร์เทนไซต์ และยูเท็กติกคาร์ไบด์บางส่วนเปลี่ยนแปลงเป็น $M_{23}C_6$ ล้อมรอบส่วนแกนซึ่งยังเป็นคาร์ไบด์ M_7C_3 สัดส่วนโดยปริมาตรของคาร์ไบด์ทุติยภูมิอยู่ในช่วง 10-20 vol% สัดส่วนของ $M_{23}C_6$ ภายในยูเท็กติกคาร์ไบด์หลังการปรับสภาพด้วยความร้อนอยู่ในช่วง 20-99 vol% การปรับสภาพด้วยความร้อนช่วยเพิ่มความแข็งของบริเวณเดนไดรต์จากประมาณ 426 เป็นประมาณ 800 Hv (100gf/15s) และเพิ่มความแข็งโดยรวมจากประมาณ 510 เป็นประมาณ 770 Hv (30kgf/15s) โดยสภาวะที่เหมาะสมที่สุดของการปรับสภาพด้วยความร้อนคือ 1025 °C เป็นเวลา 4-6 ชั่วโมง ส่วนโครงสร้างจุลภาคของเหล็กหล่อ 30wt%Cr-2.4wt%C-0.5wt%Mo-(1-3wt%)V ประกอบด้วยเดนไดรต์ของเฟอร์ไรต์ทุติยภูมิ และโครงสร้างยูเท็กติกซึ่งประกอบด้วยยูเท็กติกเฟอร์ไรต์และยูเท็กติกคาร์ไบด์ M_7C_3 การปรับสภาพด้วยความร้อนมีผลต่อโครงสร้างจุลภาคน้อย พบว่า Mo ละลายอยู่ในทั้งเมทริกซ์เฟอร์ไรต์และยูเท็กติกคาร์ไบด์ ส่วน V ส่วนใหญ่ละลายอยู่ในยูเท็กติกคาร์ไบด์ สัดส่วนโดยปริมาตรของยูเท็กติกคาร์ไบด์อยู่ในช่วง 20-25 vol% และในกรณีที่ไม่มี Mo มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามปริมาณของ V แต่ในกรณีที่มี Mo ความแตกต่างมี นัยสำคัญน้อย การศึกษาด้วยจุลทรรศนศาสตร์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน พบอนุภาค M_7C_3 ขนาดเล็ก กระจายอยู่ทั่วไปในเมทริกซ์เฟอร์ไรต์ในโครงสร้างหลังการหล่อ และพบกลุ่มอนุภาครูปร่างคล้ายดาวที่มี Al และ V สูง ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของวัสดุนี้กำลังอยู่ในระหว่างการศึกษา นอกจากนี้ เทคนิค Electron Energy Loss Spectrometry เป็นเทคนิคที่มีศักยภาพในการวิเคราะห์ชนิดของคาร์ไบด์ร่วมกับเทคนิคการเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอน และผลการศึกษากำลังอยู่ในระหว่างการดำเนินการ

A microstructural study of high chromium cast irons 30wt%Cr-2.4wt%C and 30wt%Cr-2.4wt%C-0.5wt%Mo-(1-3wt%)V was performed. The microstructures of the as-cast 30wt%Cr-2.4wt%C consisted of primary austenite dendrites and a eutectic structure comprising of eutectic austenite and M_7C_3 eutectic carbide. After destabilisation in the temperature range of 900-1100 °C for 2-8 hours followed by air cooling, the microstructures consisted of $M_{23}C_6$ secondary carbides precipitated within martensite metrix and M_7C_3 eutectic carbide was partially transformed to $M_{23}C_6$ as a core-shell structure. The volume fraction of secondary carbide was in the range of 10-20 vol%. The volume fraction of $M_{23}C_6$ in eutectic carbides after destabilisation was in the range of 20-99 vol%. Destabilisation increased the microhardness of dendritic regions from about 426 to about 800 Hv (100gf/15s) and increased the overall hardness from about 510 to about 770 Hv (30kgf/15s). The optimum destabilisation condition tent to be 1025 °C for 4-6 hours. The microstructures of the as-cast 30wt%Cr-2.4wt%C-0.5wt%Mo-(1-3wt%)V consisted of primary ferrite dendrite and a eutectic structure comprising of eutectic ferrite and M_7C_3 eutectic carbide. Destabilisation had no significant effect on the microstructure. It was found that Mo dissolved both in the ferrite matrix and the eutectic carbide, while most of V dissolved in the eutectic carbide. The volume fraction of eutectic carbide was in the range of 20-25 vol%. In the case where no Mo presented, the volume fraction of eutectic carbide tent to increase with the increased amount of V addition. However, no significant effect of V was found in the opposite case. A transmission electron microscopy study revealed also small M_7C_3 particles dispersed within ferrite matrix in the as-cast structure and acicular aggregated precipitates with Al- and V-riched. A further study is carrying out on the structure-property relationship of this group of cast irons. From the electron microscopy study, the Electron Energy Loss Spectrometry is another potential technique for identifying the type of carbides together with electron diffraction technique and the results are in progress.