

## T 149910

วิทยานิพนธ์นี้ทำการศึกษาผลของอัตราเย็นตัวและอุณหภูมิม้วนเก็บต่อโครงสร้างจุลภาค และสมบัติเชิงกลของเหล็กกล้าความแข็งแรงสูงธาตุผสมต่ำที่มีปริมาณธาตุผสมน้อยมากของ วานาเดียม โดยอบชิ้นงานให้ร้อนขึ้นอีกที่อุณหภูมิ 1150°C เป็นเวลา 30 นาที ทำการรีดเพื่อลดขนาด 42% ที่อุณหภูมิ 1100°C ทำการรีดละเอียด 53% ที่อุณหภูมิ 1000°C จากนั้นแปรผันอัตราการเย็นตัวและอุณหภูมิม้วนเก็บ โดยใช้อัตราเย็นตัว 1,3,5,9,20°C/sec และอุณหภูมิม้วนเก็บ 400°C,500°C และ600°C จากนั้นนำชิ้นงานมาทดสอบสมบัติเชิงกลด้วยการทดสอบแรงดึง และตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบแสง

ผลการทดลองพบว่าสำหรับอัตราการเย็น 1°C /sec การใช้อุณหภูมิม้วนเก็บ 500°C จะได้ความเค้นจุดครากสูงที่สุด เนื่องจากผลของการเพิ่มความแข็งแรงโดยอนุภาควานาเดียมคาร์ไบด์ที่อุณหภูมิม้วนเก็บ แต่ผลของการเพิ่มความแข็งแรงโดยอนุภาคตะกอนวานาเดียมคาร์ไบด์ที่อุณหภูมิม้วนเก็บไม่เด่นชัด เนื่องจากการตกตะกอนอนุภาควานาเดียมคาร์ไบด์ในทรายดีในช่วงอุณหภูมิก่อนการม้วนเก็บ ทำให้ธาตุวานาเดียมที่คงเหลืออยู่ในรูปแบบสารละลายของแข็งที่อุณหภูมิม้วนเก็บมีปริมาณน้อยลง ในช่วงอัตราการเย็นตัว 3-9 °C /sec ได้โครงสร้างเบนไนท์ที่ได้มีขนาดใกล้เคียงกัน และไม่เกิดการเพิ่มความแข็งแรงโดยอนุภาคตะกอนที่อุณหภูมิม้วนเก็บ ดังนั้นสมบัติเชิงกลจึงมีค่าไม่แตกต่างกัน

This thesis investigates effects of cooling rate and coiling temperature on the final microstructure and mechanical properties of vanadium HSLA. Specimens were reheated at 1150°C for 30 min then were deformed at 1100 °C with reduction of 42 %, subsequently were deformed at 1000 °C with reduction of 53%, then cooled down to coiling temperature of 400,500 and 600°C with cooling rate 1,3,5,9 and 20°C s<sup>-1</sup>. The mechanical properties of specimens with various cooling conditions were determined by tensile test. Microstructures were investigated by optical microscope.

It was found that with the cooling rate of 1 °C s<sup>-1</sup> , specimens coiled at 500°C show the maximum yield strength. This effect might be due to precipitation of VC at coiling temperature. The effect of precipitation strengthening is insignificant because vanadium is consumed to form VCN before coiling. Therefore, the amount of vanadium in solid solution is decreased. For the cooling rate between 3 - 9 °C s<sup>-1</sup> , the bainitic structure is rather identical and no effect of VC precipitation was observed. As a result, the mechanical properties did not change so much.