

บทคัดย่อ

เหล็กกล้างานโครงสร้างชั้นคุณภาพ SS400 และ SM490YA ถูกนำมาทดลองปรับโครงสร้างและสมบัติเชิงกลด้วยกรรมวิธีทางความร้อน โดยมีจุดมุ่งหมายให้ได้สมบัติเป็นไปตามสมบัติของเหล็กกล้าชั้นสูง ได้แก่ มีอัตราส่วนของค่าความเค้นจุดครากต่อความเค้นแรงดึงสูงสุดต่ำ และมี strain hardening exponent สูง โดยชั้นคุณภาพต่ำสุดที่ต้องการคือ ความเค้นจุดครากขั้นต่ำ 400 MPa และ ความเค้นแรงดึงสูงสุดขั้นต่ำ 600 MPa กรรมวิธีทางความร้อนที่ใช้นั้นคือการอบอ่อนในช่วงอุณหภูมิวิกฤต ตามด้วยการชุบเย็น 2 แบบ คือ แบบที่ 1 เป็นการชุบลงในน้ำ และ แบบที่ 2 เป็นการชุบลงในอ่างเกลือที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส 5 นาที ตามด้วยการชุบลงในอ่างเกลือที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 100 วินาที และ 1000 วินาที ผลการทดลองพบว่า เหล็กกล้างานโครงสร้างชั้นคุณภาพ SS400 ที่ผ่านการอบอ่อนในช่วงอุณหภูมิวิกฤตตามด้วยการชุบเย็นในน้ำนั้นให้คุณสมบัติเป็นไปตามสมบัติของเหล็กกล้าชั้นสูงประเภทเหล็กกล้าสองเฟสชั้นคุณภาพ DP400/600 ส่วนเหล็กกล้า SM490YA นั้น ไม่สามารถให้คุณสมบัติใกล้เคียงกับเหล็กกล้าชั้นสูง ไม่ว่าจะผ่านกระบวนการทางความร้อนโดยการอบอ่อนในช่วงอุณหภูมิวิกฤตตามด้วยการชุบเย็นทั้ง 2 แบบ ผลการศึกษาและวิจัย ชี้ให้เห็นว่า อุตสาหกรรมเหล็กภายในประเทศไทย ซึ่งมีความสามารถในการผลิตเหล็กกล้าแผ่นชั้นคุณภาพ SS400 จากการรีดเหล็กแผ่นสแลบซึ่งนำเข้ามาจากต่างประเทศนั้น มีความเป็นไปได้ที่จะผลิตเหล็กแผ่นที่เป็นเหล็กกล้าชั้นสูงได้ ทั้งนี้ต้องมีการปรับเปลี่ยนกระบวนการทางความร้อนและกำลังของเครื่องจักรให้เหมาะสม



Abstract

The microstructures of SS400 and SM490YA hot-rolled structural steel sheets were modified by thermal treatments. The objective of the treatments is to obtain the decent properties of the advanced high strength steels i.e. low yield to tensile strength, and high strain hardening exponent. The minimum yield strength and tensile strength required were 400 and 600 MPa, respectively. Two types of thermal treatment were applied. The first treatment was intercritical annealing followed by water quenching. The other treatment was intercritical annealing followed by isothermal quenching at 180 degree Celsius for 5 minutes and at 400 degree Celsius for 100 and 1000 seconds. Results showed that the SS400 steel treated by the first treatment procedure exhibit the properties of dual phase steel DP400/600. However, for the SM490YA neither the first treatment nor the second treatment can improve its properties to achieve values of dual phase steel or other advanced high strength steels. The results suggested that it is possible to fabricate the dual phase steel by the Thai manufacturers who produce SS400 sheets. The modification of thermal treatment and rolling mill plants are required.

