

รณชัย จักอุดม : ผลของตัวแปรการรีดร้อนต่อการเกิดโครงสร้างจุลภาคของเหล็กกล้าสองเฟส (EFFECTS OF HOT ROLLING PARAMETERS ON MICROSTRUCTURE EVOLUTION OF DUAL PHASE STEEL) อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.สงบ คำค้อ, 107 หน้า

งานวิจัยนี้ศึกษาตัวแปรในการรีดร้อนที่มีผลต่อการรีดร้อนเหล็กกล้าเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์สุดท้ายเป็นเหล็กกล้าสองเฟส ตัวแปรที่ได้ทำการศึกษาประกอบด้วย ปริมาณการเสีรูป อุณหภูมิการเสีรูป และระยะเวลาการแช่ชิ้นงาน ไว้ที่อุณหภูมิคงที่หลังจากที่ชิ้นงานถูกทำให้เกิดการเสีรูป ตัวแปรที่ได้ศึกษานี้จัดเป็นตัวแปรที่มีผลสำคัญต่อการกำหนด โครงสร้างจุลภาคสุดท้ายให้เป็นไปตามลักษณะเฉพาะของเหล็กกล้าสองเฟส ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีจุดประสงค์เพื่อให้ทราบถึงอิทธิพลของตัวแปรต่าง ๆ ที่มีผลต่อโครงสร้างจุลภาคสุดท้ายของเหล็กกล้าที่ได้ การวิจัยนี้ใช้เหล็กกล้าคาร์บอนแมงกานีสเจือไนโอเบียมเป็นชิ้นงานสำหรับการศึกษา และจำลองการรีดร้อนเพื่อศึกษาตัวแปรต่าง ๆ ด้วยเครื่องไดลาโตมิเตอร์ ขั้นตอนการทดลองประกอบด้วย การสร้างแผนภาพการเย็นตัวอย่างต่อเนื่องของเหล็กกล้าที่ใช้ในการทดลอง ศึกษาผลของตัวแปรการรีดร้อนด้วยเครื่องไดลาโตมิเตอร์ และศึกษาแบบจำลองการเกิดเฟสเฟอร์ไรต์เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลการทดลองด้วย

เมื่อพิจารณาจากแผนภาพการเย็นตัวอย่างต่อเนื่องพบว่าอุณหภูมิที่เกิดเฟสเฟอร์ไรต์ของเหล็กกล้าคาร์บอนแมงกานีสเจือไนโอเบียมอยู่ในช่วง 650-700 °C การจำลองการรีดร้อนที่อุณหภูมิ 650 °C และ 690 °C พบว่าเมื่อปริมาณการเสีรูปสูงขึ้นมีผลทำให้เกิดเฟอร์ไรต์เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการเสีรูปที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้พื้นที่ในการเกิดนิวเคลียสของเฟอร์ไรต์เพิ่มขึ้นและทำให้เกรนเฟอร์ไรต์ที่เกิดขึ้นมีขนาดเล็กลง สำหรับอิทธิพลของอุณหภูมิการเสีรูปและระยะเวลาการแช่ชิ้นงาน ไว้ที่อุณหภูมิคงที่หลังจากการเสีรูปพบว่า การแช่ชิ้นงานหลังจากการรีดร้อน ไว้ที่อุณหภูมิต่ำเป็นระยะเวลา นานมีผลทำให้ปริมาณเฟสเฟอร์ไรต์เพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบผลการทดลองที่ได้จากการจำลองการรีดร้อนด้วยเครื่องไดลาโตมิเตอร์และผลที่ได้จากการคำนวณ โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ พบว่าผลของตัวแปรที่มีต่อการเกิดเฟอร์ไรต์มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันและมีค่าใกล้เคียงกัน ในงานวิจัยนี้ได้นำเสนอการสร้างแผนภาพความสัมพันธ์ของตัวแปรการรีดร้อนเพื่อเป็นแนวทาง สำหรับการควบคุมตัวแปรการรีดเหล็กกล้าเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์เป็นเหล็กกล้าสองเฟส

สาขาวิชา วิศวกรรมโลหการ

ปีการศึกษา 2556

ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม_____

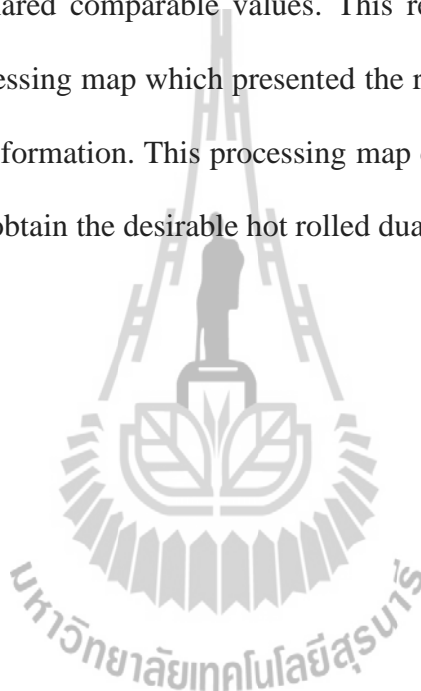
RONNACHAI JADUDOM : EFFECTS OF HOT ROLLING
PARAMETERS ON MICROSTRUCTURE EVOLUTION OF DUAL
PHASE STEEL. THESIS ADVISOR : SAKHOB KHUMKOA, Dr.-Ing.,
107 PP.

DUAL PHASE STEEL/FERRITE/HOT ROLLING/THERMOMECHANICAL
TREATMENT/DEFORMATION DILATOMETER

This research studied effects of hot rolling parameters on dual phase steel as a hot rolled product. These parameters consisted of deformation degree, deformation temperature, and holding time at a constant temperature after the test specimen is deformed. These are the important parameters which determined the final microstructure of a desirable dual phase steel. Therefore the objective of this research was to determine the influence of hot rolling parameters on the final microstructure of the hot rolled product. This research used a carbon steel containing manganese-niobium as master specimens. Rolling simulation was conducted with the aid of a deformation dilatometer. Experimental procedure consisted of a construction of continuous cooling transformation diagrams of tested steel, investigation of hot rolling parameters on ferrite formation, and modelling of ferrite formation.

According to the continuous cooling transformation diagram, the ferrite formation temperature of tested steel is in the range of 650-700 °C. Hot rolling simulation at temperatures between 650 °C and 690 °C showed that increasing of deformation degree increased volume fraction of ferrite. This was due to the increasing deformation degree, which increases the number of nucleation sites of ferrite and thus

finer ferrite grains are obtained. Deformation temperature and holding time of specimens after deformation significantly influenced the ferrite formation. The test series showed that lower deformation temperature and longer of holding time resulted in increasing volume fraction of ferrite. Comparative results obtained from hot rolling simulation using deformation dilatometer and the calculated results using a mathematical model showed similar trends of hot rolling parameter influences on ferrite formation and also shared comparable values. This research therefore introduced a construction of a processing map which presented the relationships among hot rolling parameters and ferrite formation. This processing map could be used for controlling a hot rolling process to obtain the desirable hot rolled dual phase steel.



School of Metallurgical Engineering

Academic Year 2013

Student's signature_____

Advisor's signature_____

Co-advisor's signature_____