

ในวิทยานิพนธ์นี้เสนอระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ เพื่อศึกษากระบวนการเย็นตัวอย่างรวดเร็ว โดยจะเน้นในการวิเคราะห์ความเค้นตกค้างในปัญหาความเค้นในระนาบ โดยปัญหาทางความร้อนจะใช้โปรแกรม ABAQUS ทำการคำนวณ สำหรับการวิเคราะห์ปัญหาความเค้นที่เกิดจากผลของการถ่ายเทความร้อน ในส่วนผลของความเร่งจะถูกตัดทิ้งเนื่องจากการเคลื่อนตัวที่เกิดขึ้นมีค่าน้อย และจะทำการหาผลเฉลยจากสมการสมดุล โดยการเปลี่ยนแปลงในสภาวะพลาสติกเนื่องจากการเย็นตัวอย่างรวดเร็ว นั้นพิจารณาเป็นพลาสติกสมบูรณ์ โดยปัญหาดังกล่าวเป็นปัญหาการเย็นตัวอย่างรวดเร็วของแผ่นเหล็กจากอุณหภูมิ 800°C โดยสภาวะต่างๆ จากการถ่ายเทความร้อนโดยน้ำและอากาศ ผลที่ได้ความเค้นตกค้างที่เกิดขึ้นสอดคล้องกับ ABAQUS ซึ่งเป็นโปรแกรมวิเคราะห์ในเชิงพาณิชย์ โดยความเค้นฟอนมิสซิสที่เกิดขึ้นจะมีค่ามากที่สุดเกิดขึ้นบริเวณขอบชิ้นงานมีค่าเท่ากับ 179 MPa.

This thesis presents a finite element method for studying continuous quenching processes with emphasis on residual stress analysis of plane stress and plane strain problems. This problem is formulated in the Eulerian frame. The heat transfer problem was solved by ABAQUS. For the thermal stress problem, since the acceleration term in the equation of motion is small, it is neglected and the equilibrium equation is solved. The plastic deformation associated with the quenching process is modeled with perfectly plastic. An example problem for quenching process of steel with initial temperature at 800°C with vary state of heat transfer of water and air. The results agreed with ABAQUS which well known in commercial. The Von-mises stress occurs near the edge of pieces about 179 MPa.