

ณัฐพล วัชรประไพพันธ์: การจำลองกระบวนการอบอ่อนแบบกะในอุตสาหกรรมเหล็กแผ่นรีดเย็น. (MODELLING BATCH ANNEALING PROCESS IN COLD ROLLED STEEL SHEET INDUSTRY) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ.ดร.สุรเทพ เขียวหอม, อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: รศ.ดร. กอบบุญ หล่อทองคำ, 231 หน้า.

กระบวนการอบอ่อนเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญต่อการผลิตเหล็กแผ่นม้วนกลมซึ่งเป็นกระบวนการที่ช่วยลดความเค้นตกค้างภายในและช่วยปรับปรุงคุณภาพของเนื้อเหล็ก ในงานวิจัยนี้ได้พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เชิงพลวัตของกระบวนการอบอ่อนในเตาอบอ่อนแบบกะ เพื่อทำนายการกระจายตัวของอุณหภูมิ ณ ตำแหน่งต่างๆ ภายในแผ่นเหล็กม้วนกลมแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นสามารถทำนายปรากฏการณ์การถ่ายเทความร้อนภายในเตาอบอ่อนแบบกะได้ดีและเมื่อเปรียบเทียบการกระจายตัวของอุณหภูมิ ปรากฏว่าอุณหภูมิที่ได้จากแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นสามารถทำนายพฤติกรรมของอุณหภูมิได้ดีกว่าแบบจำลองจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ โดยมีค่าใกล้เคียงกับกระบวนการผลิตจริง จากนั้นได้ศึกษาจำนวนเหล็กแผ่นม้วนกลมที่มีอิทธิพลต่อการกระจายตัวของอุณหภูมิ เมื่อจำนวนเหล็กแผ่นม้วนกลมภายในเตาอบอ่อนแบบกะมีจำนวนลดลงจะส่งผลให้อุณหภูมิที่ทำนายได้มีความคลาดเคลื่อนจากเดิมมากขึ้น นอกจากนี้ได้ออกแบบการปรับอุณหภูมิการให้ความร้อนแก่เตาเผา เพื่อที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการอบอ่อนแบบกะ เมื่อเวลาที่แช่ (soaking time) มีค่าสูงขึ้น จะสามารถลดความแตกต่างของอุณหภูมิบริเวณจุดร้อนและจุดเย็นได้ และยังสามารถลดระยะเวลาในกระบวนการให้ความร้อนของกระบวนการอบอ่อน ซึ่งมีผลทำให้ปริมาณการใช้ของก๊าซไฮโดรเจน และการใช้พลังงานมีค่าลดลง

5170563021 : MAJOR CHEMICAL ENGINEERING

KEYWORDS : COLD-ROLLED STEEL COIL/ ANNEALING PROCESS/ BATCH ANNEALING FURNACE/ HEAT TRANSFER/ TEMPERATURE DISTRIBUTION/ FINITE ELEMENT METHOD

NATTAPON WATCHARAPRAPAI PUN: MODELLING BATCH ANNEALING PROCESS IN COLD ROLLED STEEL SHEET INDUSTRY. THESIS ADVISOR: ASST. PROF. SOORATHEP KHEAWHOM, Ph.D., THESIS CO-ADVISOR: ASSOC. PROF. GOBBOON LOTHONGKUM, Dr.Eng., 231 pp.

The annealing process is the most important step in the cold rolled steel sheet production. It removes the internal stress and at the same time improves the mechanical properties of the rolled steel sheet. In this work, new mathematical model is proposed and validated with the real industrial operating data. The predicted value is compared with the value from the existing model. The results show that the predicted value from the developed model exhibits more consistent than the value predicted from the existing model. The number of cold rolled steel sheet effect on temperature distribution. It was found that the lower number of cold rolled steel sheet lead to larger temperature deviation. The simulation is performed using commercial software to study and analyze the temperature distribution during the annealing process. Results obtained show that the increasing of soaking time decreases the temperature difference between hot and cold point. Finally, the heating schedule is designed in order to improve the performances of the annealing process. The heating schedule designed by the developed model results in more uniform temperature distribution than the heating schedule designed by the existing model. Moreover, it can reduce the temperature required for annealing process resulting in reduction of energy consumption.