

บทที่ 7

สรุปผลการวิจัย

7.1 สรุปผลการวิจัย

จากการทดลองใช้อุปกรณ์อุ่นอากาศเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทางความร้อนของเตาหลอมทองแดงเมื่อใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง ของบริษัท สายไฟฟ้าบางกอกเคเบิ้ล จำกัด พบว่า

1. ประสิทธิภาพทางความร้อนของทั้งระบบการหลอมทองแดงมีค่าประมาณ 50.44 %
2. อุณหภูมิของก๊าซไอเสียลดลงจาก 406.25 °C เป็น 341.8 °C และความร้อนที่สูญเสียไปกับก๊าซไอเสียลดลงจาก 44.47 % เป็น 30.58 % เนื่องจากเมื่อติดตั้งอุปกรณ์อุ่นอากาศช่วยอุ่นอากาศเผาไหม้แล้วทำให้ปริมาณออกซิเจนในก๊าซไอเสียลดลงจาก 14.25 % เป็น 13.03 % ส่งผลให้ค่าอัตราส่วนอากาศลดลงจาก 3.11 เป็น 2.63 ซึ่งปริมาณออกซิเจนดังกล่าวจะเป็นตัวพาก๊าซไอเสียที่ออกจากระบบ ดังนั้นเมื่อค่าออกซิเจนในก๊าซไอเสียลดลงจึงทำให้ปริมาณก๊าซไอเสียและอุณหภูมิที่ออกจากระบบมีค่าลดลงด้วย ดังนั้นการอุ่นอากาศก่อนการเผาไหม้มีผลให้ปริมาณอากาศส่วนเกินที่ป้อนลดลง ซึ่งจะมีผลต่อการควบคุมปริมาณออกซิเจนที่เจือปนในน้ำทองแดง ทำให้การผลิตลวดทองแดงของโรงงานมีคุณภาพมากขึ้น
3. ปริมาณการไหลของน้ำทองแดงเพิ่มขึ้นประมาณ 0.2 ตันต่อชั่วโมง ทั้งนี้เนื่องจากทองแดงในเตาละลายได้ดีขึ้น ช่วยลดปัญหาการการละลายของทองแดงไม่ทันต่อการหล่อ ปัญหา น้ำทองแดงอุดตันหัวเผา เพราะอากาศเผาไหม้ที่มีอุณหภูมิสูงขึ้นส่งผลให้อุณหภูมิเปลวไฟสูงขึ้น เกิดการถ่ายเทความร้อนได้ดี จึงทำให้ทองแดงละลายได้ดี
4. จากการทดลองพบว่า ปริมาณออกซิเจนในน้ำทองแดงมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิอากาศเผาไหม้ที่เพิ่มขึ้น เพราะอากาศเผาไหม้ที่มีอุณหภูมิสูงขึ้นจะทำให้ใช้ออกซิเจนในการเผาไหม้น้อยลง และเกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ ดังนั้นปริมาณออกซิเจนในน้ำทองแดงจึงมีแนวโน้มลดลง ซึ่งส่งผลให้ลวดทองแดงที่ผลิตได้มีคุณภาพดี เพราะในกระบวนการผลิต ปริมาณออกซิเจนในลวดทองแดงเป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องควบคุมให้ได้ตามมาตรฐานของโรงงาน คือลวดทองแดงสามารถมีออกซิเจนเจือปนได้ไม่เกิน 600 ppm ถ้ามีค่าสูงกว่านี้ต้องนำทองแดงกลับมาหลอมใหม่ โดยทองแดงที่มีปริมาณออกซิเจนเจือปนน้อยกว่า 250 ppm ถือว่าเป็นทองแดงเกรดหนึ่ง ซึ่งราคาจะสูงกว่าทองแดงที่มีออกซิเจนเจือปนอยู่มากกว่า แต่อย่างไรก็ตามปริมาณออกซิเจนในน้ำทองแดงยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอย่างอื่นอีก เช่น

4.1 สภาพอิฐทนไฟภายในเตา เพราะการพังของอิฐทนไฟมีผลทำให้แผ่นทองแดงที่ป้อนเข้าเตาด่าง ส่งผลให้ทองแดงละลายไม่ทัน เกิดเป็นโพรงอากาศขึ้นภายในเตา ซึ่งมีผลทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำทองแดงเพิ่มขึ้น

4.2 ชนิดของทองแดงที่ป้อน เพราะการใส่ทองแดง และลวดทองแดงที่ไม่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งถูกนำกลับมาหลอมใหม่นี้ จะมีผลทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำทองแดงสูงขึ้น

สำหรับปัญหาที่เกิดขึ้นในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้คือ อุปกรณ์อุณหภูมิของโรงงานเป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งมาพร้อมกับเตาหลอมทองแดงแต่ไม่เคยถูกใช้งานมาเป็นระยะเวลาประมาณ 10 ปี ทำให้อุปกรณ์ต่างๆที่ติดตั้งมาพร้อมกับระบบเสื่อมสภาพ อีกทั้งคู่มือการทำงานของอุปกรณ์อุณหภูมิมีน้อยมากทำให้การศึกษาทำความเข้าใจระบบค่อนข้างลำบาก แต่การแก้ปัญหาในการทำงานวิจัยครั้งนี้คือ อุปกรณ์บางอย่างที่ทางโรงงานมีหรือสามารถจะทำขึ้นเองได้ก็จะทำและใช้ทดแทนก่อน ซึ่งบางครั้งพบว่าทำให้ไม่สามารถปรับปรุงระบบให้ได้อย่างสมบูรณ์ ระบบดังกล่าวเป็นระบบที่ต้องใช้ก๊าซเป็นเชื้อเพลิง เมื่อใช้อุปกรณ์ที่ไม่มีมาตรฐานก็จะทำให้ความปลอดภัยในการทำงานลดลง ปัญหาอีกประการหนึ่งสำหรับการดำเนินการทดลองก็คือ จะต้องพยายามให้เกิดผลกระทบกับกระบวนการผลิตน้อยที่สุด เพราะค่าใช้จ่ายในกระบวนการผลิต ทั้งราคาเชื้อเพลิงที่ใช้ ราคาทองแดงที่ใช้ในการหลอม และค่าตอบแทนของพนักงานในสายการผลิต แต่ละชั่วโมงมีค่าสูง บางครั้งจึงทำให้เกิดปัญหาขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าสามารถที่จะทำให้การทำงานของระบบอุณหภูมิที่มีอยู่ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ก็จะช่วยเพิ่มสมรรถนะของเตาหลอมทองแดงของโรงงานได้

จากการดำเนินการวิจัยครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่า การทำให้อากาศเผาไหม้มีอุณหภูมิสูงขึ้นโดยใช้อุปกรณ์อุณหภูมิสามารถทำให้เตาหลอมทองแดงมีสมรรถนะเพิ่มขึ้น ซึ่งในปัจจุบันอุปกรณ์อุณหภูมิถูกใช้งานจริงร่วมกับเตาหลอมทองแดง โดยในอนาคตทางโรงงานจะทำการปรับปรุงให้อุปกรณ์ดังกล่าวสามารถที่จะทำงานได้แบบอัตโนมัติ

7.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาเพิ่มเติม

1. ศึกษาและปรับปรุงอุปกรณ์อุณหภูมิอากาศให้สามารถเพิ่มอุณหภูมิอากาศให้สูงกว่าในปัจจุบัน ทั้งนี้เนื่องจากปัจจุบันยังมีข้อจำกัดของอุปกรณ์ปรับความดันก๊าซ (Regulator) ที่ยังไม่สามารถทนอุณหภูมิที่สูงมากๆได้ ดังนั้นถ้าสามารถเพิ่มอุณหภูมิอากาศเผาไหม้ให้สูงขึ้นได้อีกจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทางความร้อนของเตาหลอมทองแดงได้

2. ศึกษาการปรับอัตราการไหลของเชื้อเพลิงของอุปกรณ์อุณหภูมิอากาศให้เป็นแบบอัตโนมัติ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางความร้อนของอุปกรณ์อุณหภูมิอากาศ และประหยัดเชื้อเพลิงของหัวเผาในอุปกรณ์อุณหภูมิอากาศ

3. ศึกษาการนำความร้อนสูญเสียจากก๊าซไอเสียของเตาหลอมทองแดงกลับมาใช้ประโยชน์ เนื่องจากไอเสียยังมีอุณหภูมิสูงประมาณ 341.8°C อาจจะนำกลับมาอุ่นวัตถุดิบก่อนทำการหลอมได้
4. ศึกษาการนำความร้อนสูญเสียจากก๊าซไอเสียของอุปกรณ์อุ่นอากาศนำกลับมาใช้ประโยชน์ โดยอาจจะนำกลับมาอุ่นอากาศเผาไหม้ของหัวเผาของอุปกรณ์อุ่นอากาศได้