บทที่ 4
สรุปผลของโครงงาน

ในกระบวนการหลอมอลูมิเนียมจะเกิดการสูญเสียความร้อนที่ ห้องหลอม (Melting Room) และห้องเพิ่มความร้อน (Heating Room) ดังนั้นจึงเกิดแนวความคิดในการเก็บคืนความร้อนทิ้งและนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งเป็นที่มาของโครงงาน เรื่อง "การลดปริมาณการใช้เชื้อเพลิงโดยการอุ่นอากาศก่อนเข้าห้องเผาไหม้" เพื่อเสนอทางเลือกในการประหยัดพลังงาน ให้แก่ โรงหล่ออลูมิเนียมของบริษัท สยามโตโยต้าอุตสาหกรรม จำกัด

จากฐานข้อมูลของ บริษัท อมตะ จัดจำหน่ายก๊าซธรรมชาติ จำกัด ทำให้ทราบส่วนประกอบและปริมาณของเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ ซึ่งในแต่ละวันปริมาณส่วนประกอบก็จะมีค่าแตกต่างกันเล็กน้อย สำหรับโครงงานนี้จึงใช้ข้อมูลของก๊าซธรรมชาติ วันที่ 28-30 ม.ค.49 นำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อใช้ในการคำนวณ และเนื่องจากส่วนประกอบในก๊าซธรรมชาตินั้นมีหลายชนิด ดังแสดงในตารางที่ 3.2 ดังนั้น เพื่อความสะดวกจึงกำหนดใช้สารประกอบหลักในการคำนวณ คือ CH_4, C_2H_6, C_3H_8, CO_2 และN_2

การคำนวณในโครงงานนี้ สมการเคมีของการเผาไหม้จริงเป็นสิ่งจำเป็นมาก เพราะจะเป็นจุดเริ่มต้นในการหาค่าตัวแปรต่างๆที่จำเป็นต่อไป
สมการเคมีของการเผาไหม้จริง แสดงได้ดังนี้

$$0.9875CH_4 + 0.075C_2H_6 + 0.0125C_3H_8 + 0.3CO_2 + 0.025N_2 + 2.65(O_2 + 3.76N_2) \longrightarrow$$
$$1.175CO_2 + 2.25H_2O + 9.964N_2 + 0.475O_2 + 0.30CO + 0.05NO$$

ซึ่งจะทำให้เราทราบถึงปริมาณและส่วนประกอบของสารผลิตภัณฑ์อย่างคร่าวๆ ในกรณีที่ไม่มีอุปกรณ์วิเคราะห์ก๊าซเสียที่ปล่อยทิ้งออกมา

ค่าความร้อนของการเผาไหม้ เมื่อทำการอุ่นอากาศจาก 32°C (305K) เป็น 130°C (400K) คือ -161973.703 $kJ/kmol_{fuel}$ มีการเก็บคืนความร้อนประมาณ 20% คำนวณโดยใช้สมการที่ 19 (หน้า 46)หลังจากนั้นหา T_{ad} โดยใช้โปรแกรม HPFLAME ช่วยในการคำนวณจะได้ T_{ad} มีค่าเท่ากับ 1740.45 °C (2013.45 K) ซึ่ง T_{ad} คือ อุณหภูมิของสารผลิตภัณฑ์เป็นอุณหภูมิของก๊าซทิ้งแต่อุณหภูมิของก๊าซทิ้งที่ทำการวัดมีค่าประมาณ 500°C -600°C (773 K-883 K) แสดงว่าที่เตาหลอมอลูมิเนียมมีการหล่อเย็นที่ทางออกก่อนที่จะปล่อยก๊าซไอเสียออกสู่บรรยากาศ

จากสมการเคมีของการเผาไหม้จริง พบว่าสารผลิตภัณฑ์ที่ออกมาไม่มีสารใดมีฤทธิ์เป็นกรด และปริมาณสารประกอบของ CO และ NO ที่ออกมามีปริมาณน้อย จึงไม่ต้องคำนึงถึงปัญหาเขม่าที่ออกมากับก๊าซทิ้ง ดังนั้นการเลือกเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนจึงพิจารณาเพียง 2 ชนิด คือ แบบเชลล์และท่อ (Shell and Tube Heat Exchanger) และ แบบแผ่น (Plate Heat Exchanger) เมื่อพิจารณาคุณสมบัติของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนทั้ง 2 ชนิดแล้ว พบว่าเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่เหมาะสมกับระบบนี้ คือ เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเชลล์และท่อ (Shell and Tube Heat Exchanger)

ปริมาณเชื้อเพลิงที่ประหยัดได้ 0.99% หรือ 10.90768 m^3/day คิดเป็นค่าเชื้อเพลิงที่ประหยัดลงได้ 27,212.4801 baht/year

หลังจากเสนอผลการประหยัดพลังงานให้แก่ บริษัท สยามโตโยต้าอุตสาหกรรม จำกัด ค่าเชื้อเพลิงที่ประหยัดได้ต่อปียังน้อยเกินไป อาจไม่คุ้มกับการลงทุนในกรณีที่จะมีการติดตั้งเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน

ปัญหาและข้อเสนอแนะ

การลดปริมาณการใช้เชื้อเพลิงโดยการอุ่นอากาศก่อนเข้าห้องเผาไหม้ จากอุณหภูมิ 32°C เป็นอุณหภูมิ 130°C พบว่าประหยัดเชื้อเพลิงลงได้ 0.99% คิดเป็นเงิน 27,212.4801 บาทต่อปี ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย อาจไม่คุ้มกับการลงทุนในการติดตั้งอุปกรณ์อุ่นอากาศ

การฝึกงาน ณ บริษัท สยามโตโยต้าอุตสาหกรรม จำกัด สิ่งที่ได้รับ คือ ได้เรียนรู้ระบบการทำงาน เรียนรู้วัฒนธรรมในองค์กร ฝึกการประยุกต์ใช้ความรู้จากสิ่งที่ได้เรียนมา และประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกงาน 4 เดือน ทำให้สามารถอดทนต่อแรงกดดันในการทำงาน มีความรับผิดชอบเพิ่มขึ้น เพราะ หากปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายไม่เสร็จตามกำหนดก็จะมีผลกระทบกับบุคคลหลายฝ่าย อีกทั้งต้องพบความกดดันจากหัวหน้างานที่ติดตามงานที่มอบหมายให้