

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

ในการผลิตฝาสูปเครื่องยนต์จะต้องใช้กระบวนการหลอมอลูมิเนียมแล้วนำมาเทขึ้นรูปเป็นชิ้นงาน ซึ่งในโรงหล่ออลูมิเนียม ของบริษัท สยามโตโยต้าอุตสาหกรรม จำกัดนั้นใช้เชื้อเพลิงจาก ก๊าซธรรมชาติ (Natural gas) เพราะ เตาหลอมที่ใช้เชื้อเพลิงจากก๊าซธรรมชาติจะมีการดูแลรักษาและต้นทุนที่ถูกกว่าเตาหลอมแบบใช้พลังงานไฟฟ้า

เตาหลอมอลูมิเนียม (SFM-100, 101และ102) แบ่งการทำงานออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

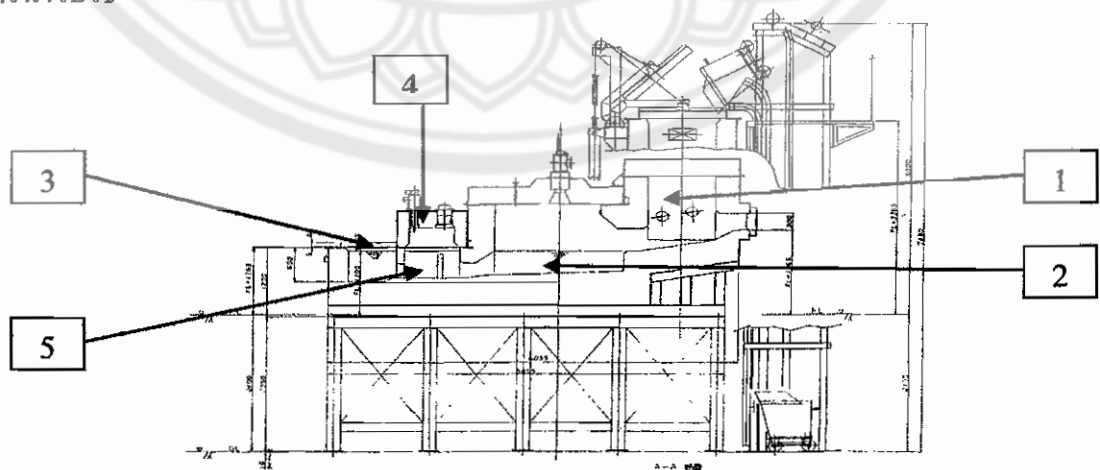
1 ห้องหลอม (Melting Room) ทำหน้าที่รับก้อนอลูมิเนียม ที่ถูกส่งเข้ามาหลังจากนั้นจะทำการหลอมที่อุณหภูมิประมาณ 1000°C

2 ห้องพักน้ำอลูมิเนียม (Holding Room) หลังจากที่ทำกรหลอมแล้ว น้ำอลูมิเนียมจะไหลเข้าสู่ในส่วนของห้องพักน้ำอลูมิเนียม เพื่อรักษาอุณหภูมิไม่ให้น้ำอลูมิเนียมเปลี่ยนแปลงสถานะซึ่งอุณหภูมิในห้องนี้อยู่ที่ประมาณ 840°C

3 ห้องเพิ่มความร้อน (Heating Room) ทำหน้าที่เพิ่มอุณหภูมิของน้ำอลูมิเนียมให้สูงขึ้นอีกเนื่องจากระหว่างที่น้ำอลูมิเนียมอยู่ในห้องพักน้ำอลูมิเนียม จะมีการสูญเสียความร้อนทำให้อุณหภูมิของน้ำอลูมิเนียมลดลง

4 GBF Room ทำหน้าที่ปล่อยก๊าซ N_2 เพื่อจับกับก๊าซ H_2 ที่มีอยู่ในน้ำอลูมิเนียมให้ออกไป เพราะหากมีก๊าซ H_2 อยู่ เมื่อนำน้ำอลูมิเนียมเทลงในแม่พิมพ์แล้วชิ้นงานเย็นตัวลง ชิ้นงานจะเกิดรูขึ้น โดยที่น้ำอลูมิเนียมจะเข้าไปหมุนวนภายในห้องนี้เพื่อรับก๊าซ H_2

5 ช่องคักน้ำอลูมิเนียม (Draw Gate) ทำหน้าที่รับน้ำอลูมิเนียมที่ผ่าน GBF Room ก่อนที่จะมีการนำไปใช้



รูปที่ 1.1 เขียนแบบของเตาหลอมอลูมิเนียม SFM-102

จากขั้นตอนการทำงานข้างต้น พบว่าในส่วนของห้องพักน้ำอุณหภูมิเย็นและห้องเพิ่มความร้อนของกระบวนการหลอมอลูมิเนียม นั้น จะมี ก๊าซไอเสีย ซึ่งมีอุณหภูมิสูงถูกปล่อยทิ้งออกสู่บรรยากาศ จึงเกิดแนวความคิดในการเก็บคืนความร้อนทิ้งและนำกลับมาใช้ใหม่ เพื่อประหยัดเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเผาไหม้ วิธีการอย่างหนึ่งในการใช้ประโยชน์จากความร้อนของก๊าซไอเสีย คือ การอุ่นอากาศให้ร้อนล่วงหน้าก่อนการสันดาป โดยการใช้เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) แม้ว่าการเก็บคืนความร้อนจะต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มขึ้น มูลค่าของเชื้อเพลิงที่ประหยัดได้ก็มักจะมากกว่าเงินที่ใช้ลงทุนติดตั้งอุปกรณ์เก็บคืนความร้อน

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อลดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติในกระบวนการหลอมอลูมิเนียม
- 1.2.2 วิเคราะห์หาปริมาณและส่วนประกอบของสารตั้งต้นของเชื้อเพลิงที่เข้าห้องเผาไหม้ และ วิเคราะห์หาปริมาณและส่วนประกอบของสารผลิตภัณฑ์ในก๊าซไอเสียที่ปล่อยทิ้งออกจากห้องเผาไหม้
- 1.2.3 หาปริมาณความร้อนของก๊าซไอเสีย (Exhaust Gas)
- 1.2.4 หาปริมาณความร้อนที่เกิดจากการอุ่นอากาศให้ร้อนล่วงหน้า
- 1.2.5 เพื่อหาอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการให้ความร้อนแก่อากาศในเบื้องต้น (Preheating Air) ที่ใช้ในการสันดาป
- 1.2.6 เพื่อหาชนิดของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ที่เหมาะสมกับปริมาณความร้อนของก๊าซไอเสียและอุณหภูมิที่ออกมาจากเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน สำหรับนำไปใช้ในการอุ่นอากาศ

1.3 ขอบข่ายของโครงการ

- 1.3.1 ศึกษาการทำงานของเตาหลอมอลูมิเนียม (SFM-100, 101 และ 102)
- 1.3.2 วัดค่าอุณหภูมิ และอัตราการไหลเพื่อใช้ในการคำนวณ
- 1.3.3 วิเคราะห์หาปริมาณและส่วนประกอบของสารตั้งต้นของเชื้อเพลิงที่เข้าห้องเผาไหม้ และวิเคราะห์หาปริมาณและส่วนประกอบสารผลิตภัณฑ์ในก๊าซไอเสีย
- 1.3.4 คำนวณเพื่อเลือกชนิดและขนาดของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน
- 1.3.5 เสนอทางเลือกในการประหยัดพลังงานโดยใช้เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ให้แก่ ส่วนซ่อมบำรุง ฝ่ายโรงงานเหล็กหล่อ บริษัท สยามโคโยต้าอุตสาหกรรม จำกัด

1.4 กิจกรรมการดำเนินงาน

รายละเอียดการปฏิบัติงาน	ระยะเวลาในการจัดทำโครงการ					หมายเหตุ
	พ.ศ. 2548		พ.ศ. 2549			
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	
1.ศึกษา						
2.วิเคราะห์						
3.คำนวณและออกแบบ						
4.ทำรายงาน						

1.5 สรุปผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 ทราบอัตราการประหยัดเชื้อเพลิงหลังจากมีการเก็บคืนความร้อน
- 1.5.2 ทราบปริมาณและส่วนประกอบในสารตั้งต้นของเชื้อเพลิงที่เข้าห้องเผาไหม้ และในสารผลิตภัณฑ์ของก๊าซไอเสีย
- 1.5.3 ได้ออกแบบและคำนวณหาค่าตัวแปรและพารามิเตอร์ต่างๆ เช่น $(A/F)_{Stoic}$, Fuel Equivalent Ratio Φ , Air-Fuel ratio (A/F) ซึ่งนำไปสู่การเลือกเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ให้เหมาะสมกับปริมาณความร้อนของก๊าซไอเสีย
- 1.5.4 ทราบปริมาณความร้อนที่เกิดจากการอุ่นอากาศให้ร้อนล่วงหน้าก่อนการสันดาป
- 1.5.5 ทราบปริมาณเชื้อเพลิงที่สามารถประหยัดได้
- 1.5.6 ได้เรียนรู้ในเรื่องการอนุรักษ์พลังงาน เกี่ยวกับการเก็บคืนความร้อนทิ้งและนำกลับมาใช้ใหม่