

บทที่ 4

ผลการวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยการปรับปรุงชุดอุปกรณ์หัวเผาแบบควบคุมแรงดันอากาศ การทดสอบประสิทธิภาพการเผา และการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการเผา ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยจำแนกเป็นหัวข้อ ดังนี้

4.1 ผลการปรับปรุงและติดตั้งชุดอุปกรณ์เติมอากาศจากหัวเผาเวนจูรีโดยตรง

4.2 ผลการทดสอบและวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้งานของชุดอุปกรณ์หัวเผาแบบควบคุมแรงดันอากาศ

4.1 ผลการปรับปรุงและติดตั้งชุดอุปกรณ์เติมอากาศจากหัวเผาเวนจูรีโดยตรง

4.1.1 ผลการศึกษาข้อมูลเตาเผา

งานวิจัยนี้ใช้เตาเผาแบบอุตสาหกรรม ขนาด 2 แผ่นรองเผา ประกอบด้วยหัวเผาแบบเวนจูรี จำนวน 6 หัวเผา ซึ่งเป็นหัวเผาในบรรยากาศเปิด ควบคุมอากาศไหลเข้าโดยการปรับแผ่นกั้นอากาศเพื่อนำอากาศเข้าไปผสมกับแก๊สภายในท่อเวนจูรี จากนั้นแก๊สผสมจะ ไหลออกและเกิดเปลวไฟทางด้านปลายท่อ การควบคุมอากาศไหลเข้าโดยการปรับแผ่นกั้นอากาศทำให้อากาศไหลเข้าอย่างอิสระไม่สามารถควบคุมปริมาณอากาศได้อย่างแน่นอน โดยมีการทดสอบและวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้งานของหัวเผาแบบเวนจูรีก่อนการปรับปรุง คือ

4.1.1.1 การตรวจสอบอุณหภูมิการเผา ด้วยอุปกรณ์ไพโรมิเตอร์ พบว่า สามารถเผาได้ที่อุณหภูมิสูงสุด 1220 องศาเซลเซียส

4.1.1.2 การตรวจสอบเวลาการเผา ด้วยการบันทึกกราฟการเผา พบว่า การเผาที่อุณหภูมิ 1220 องศาเซลเซียส ใช้เวลาการเผาสูงสุด 14 ชั่วโมง

4.1.1.3 การตรวจสอบบรรยากาศการเผา ด้วยการสังเกตสีผลิตภัณฑ์ทดสอบหลังการเผา พบว่า การเผาที่อุณหภูมิ 1220 องศาเซลเซียส เผาได้ทั้งบรรยากาศออกซิเดชันและรีดักชัน

4.1.1.4 การคำนวณอัตราการเผา พบว่า อัตราการเผาที่อุณหภูมิ 1220 องศาเซลเซียส ที่บรรยากาศออกซิเดชัน เท่ากับ 87 องศาเซลเซียส/ชั่วโมง

4.1.1.5 การคำนวณปริมาณเชื้อเพลิงการเผา พบว่า ปริมาณเชื้อเพลิงการเผาที่อุณหภูมิ 1220 องศาเซลเซียส ที่บรรยากาศออกซิเดชัน เท่ากับ 34.1 กิโลกรัม

4.1.2 ผลการวิเคราะห์วิธีการปรับปรุงหัวเผา

การวิเคราะห์วิธีการปรับปรุงหัวเผาแบบเวนจูรี พบว่า ควรดำเนินการปรับปรุงหัวเผาให้สามารถควบคุมอากาศไหลเข้าที่ทราบปริมาณอากาศที่แน่นอนได้ ดังนั้น จึงเลือกวิธีการปรับปรุงโดยการติดตั้งเกจแรงดันเพื่อควบคุมปริมาณอากาศเข้าสู่หัวเผาที่แน่นอนได้

4.1.3 ผลการปรับปรุงหัวเผา

การปรับปรุงหัวเผาแบบเวนจูรี พบว่า สามารถติดตั้งเกจแรงดันได้ โดยการเจาะรูบนแผ่นกั้นอากาศเพื่อใส่ท่อกันลื่น จากนั้นต่อท่ออากาศเข้ากับเกจแรงดัน (อากาศ) และปั๊มอากาศ

4.1.4 ผลการประกอบชุดอุปกรณ์

การประกอบชุดอุปกรณ์หัวเผาที่ผ่านการปรับปรุง พบว่า สามารถประกอบชุดอุปกรณ์หัวเผาที่ผ่านการปรับปรุงเข้ากับเตาเผาและระบบแก๊ส โดยการประกอบเข้ากับท่อนำแก๊ส วาล์ว และเกจแรงดัน (แก๊ส)

4.2 ผลการทดสอบและวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้งานของชุดอุปกรณ์เติมอากาศจากหัวเผา เวนจูรีโดยตรง

การทดสอบและวิเคราะห์ประสิทธิภาพการเผา โดยการเผาผลิตภัณฑ์ทดสอบและตรวจสอบอุณหภูมิการเผา เวลาการเผา บรรยากาศการเผา จากนั้นคำนวณอัตราการเผา และปริมาณเชื้อเพลิงการเผา ผลการทดสอบและวิเคราะห์ประสิทธิภาพการเผา พบว่า

4.2.1 การตรวจสอบอุณหภูมิการเผา

ผลการตรวจสอบอุณหภูมิการเผาด้วยอุปกรณ์ไพโรมิเตอร์ พบว่า ชุดอุปกรณ์หัวเผาที่ผ่านการปรับปรุงสามารถเผาได้ที่อุณหภูมิสูงสุด 1220 องศาเซลเซียส

4.2.2 การตรวจสอบเวลา การเผา

ผลการตรวจสอบเวลาการเผาด้วยการบันทึกกราฟการเผา พบว่า การเผาที่อุณหภูมิ 1220 องศาเซลเซียส ใช้เวลาการเผาสูงสุด 14 ชั่วโมง

4.2.3 การตรวจสอบบรรยากาศการเผา

ผลการตรวจสอบบรรยากาศการเผาด้วยการสังเกตสีผลิตภัณฑ์ทดสอบหลังการเผา พบว่า การเผาที่อุณหภูมิ 1220 องศาเซลเซียส เผาได้ทั้งบรรยากาศออกซิเดชันและรีดักชัน

4.2.4 การคำนวณอัตราการเผา

ผลการคำนวณอัตราการเผา พบว่า อัตราการเผาที่อุณหภูมิ 1220 องศาเซลเซียส ที่บรรยากาศออกซิเดชันและรีดักชัน เท่ากับ 94 และ 87 องศาเซลเซียส/ชั่วโมง ตามลำดับ

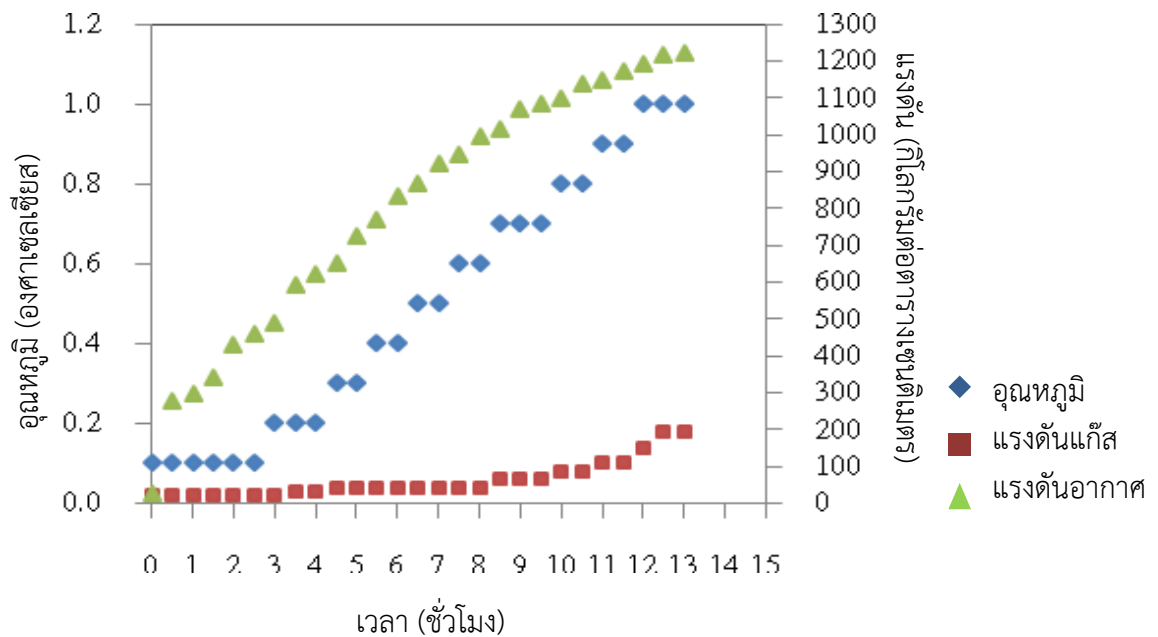
4.2.5 การคำนวณปริมาณเชื้อเพลิงการเผา

ผลการคำนวณอัตราการเผา พบว่า ปริมาณเชื้อเพลิงการเผาที่อุณหภูมิ 1220 องศาเซลเซียส ที่บรรยากาศออกซิเดชันและรีดักชัน เท่ากับ 32.7 และ 38.6 กิโลกรัม ตามลำดับ

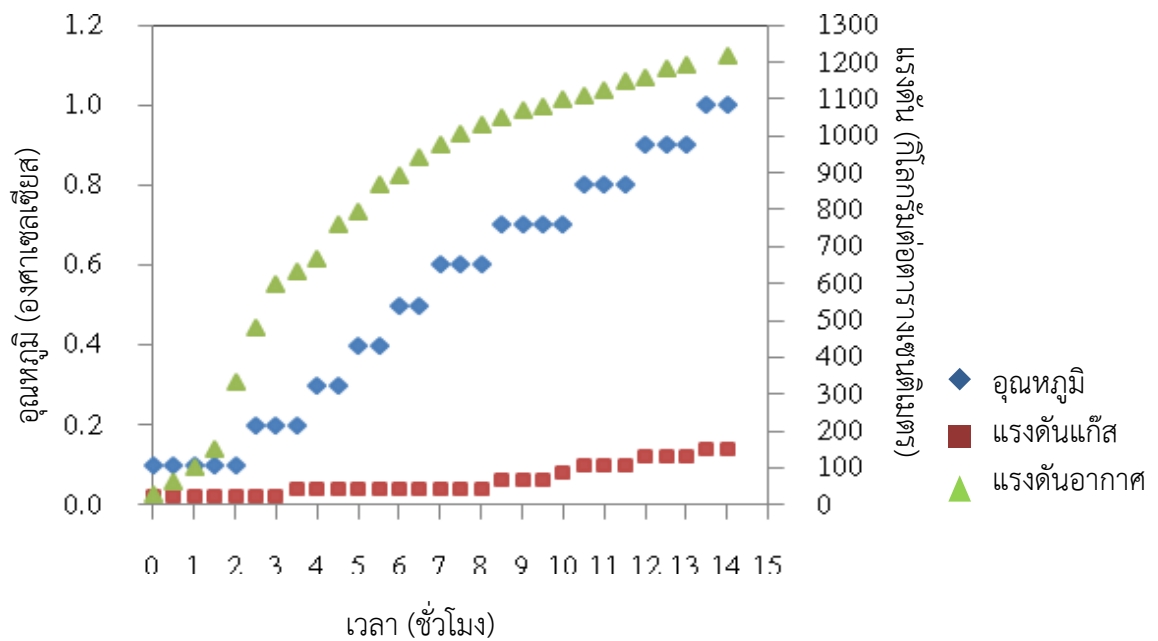
ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบและวิเคราะห์ประสิทธิภาพการเผา

รายการเปรียบเทียบ	บรรยากาศออกซิเดชัน	บรรยากาศรีดักชัน
อุณหภูมิการเผา (องศาเซลเซียส)	1220	1220
เวลาการเผา (ชั่วโมง)	13	14
อัตราการเผา (องศาเซลเซียสต่อชั่วโมง)	94	87

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการทดสอบและวิเคราะห์ประสิทธิภาพการเผา



ภาพประกอบที่ 4.1 กราฟการแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เวลา อุณหภูมิ และแรงดัน
ในบรรยากาศออกซิเดชัน จากการเผาแบบเต็มอากาศจากหัวเผาเวนจูรีโดยตรง

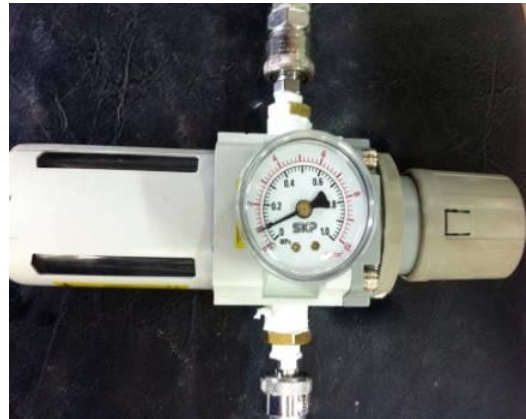


ภาพประกอบที่ 4.2 กราฟการแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เวลา อุณหภูมิ และแรงดัน
ในบรรยากาศรีดักชัน จากการเผาแบบเต็มอากาศจากหัวเผาเวนจูรีโดยตรง

จากภาพประกอบที่ 4.1 และ 4.2 พบว่า ชุดอุปกรณ์เติมอากาศจากหัวเผาเวนจูรีโดยตรงสามารถเผาได้ที่อุณหภูมิสูงสุด 1220 องศาเซลเซียส โดยเผาได้ทั้งบรรยากาศออกซิเดชันและบรรยากาศรีดักชัน โดยใช้เวลาในการเผา 13 และ 14 ชั่วโมง ตามลำดับ



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

ภาพประกอบที่ 4.3 (ก) ระบบท่อและวาล์วควบคุมอากาศและแก๊ส (ข) เกจควบคุมแรงดัน
(ค) การตรวจสอบอุณหภูมิและบรรยากาศการเผา
(ง) การตรวจสอบปริมาณเชื้อเพลิงในการเผา

ภาพประกอบที่ 4.3 แสดงขั้นตอนและวิธีการทดลอง

เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการเผาโดยใช้หัวเผาแบบปกติ และการเผาแบบใช้ชุดอุปกรณ์เติมอากาศจากหัวเผาเวนจูรีโดยตรง พบว่า

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการเผาโดยใช้หัวเผาแบบปกติและการเผาแบบใช้ชุดอุปกรณ์เติมอากาศจากหัวเผาเวนจูรีโดยตรง

รายการเปรียบเทียบ	การเผาแบบปกติ	การเผาแบบใช้ชุดอุปกรณ์ ชุดอุปกรณ์เติมอากาศ
อุณหภูมิการเผาสูงสุด (องศาเซลเซียส)	1220	1220
เวลาการเผา (ชั่วโมง)	14	13
บรรยากาศการเผา	ออกซิเดชัน	ออกซิเดชัน
อัตราการเผา (องศาเซลเซียสต่อชั่วโมง)	87	94
ปริมาณเชื้อเพลิงการเผา (กิโลกรัม)	34.1	32.7

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการเผาโดยใช้หัวเผาแบบปกติและการเผาแบบใช้ชุดอุปกรณ์เติมอากาศจากหัวเผาเวนจูรีโดยตรง