

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อปรับปรุงและติดตั้งชุดอุปกรณ์เติมอากาศจากหัวเผาเวนจูรีโดยตรง และ 2) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานของชุดอุปกรณ์หัวเผาแบบควบคุมแรงดันอากาศ โดยการพัฒนาทดลอง (Experimental development) การสรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ จำแนกเป็นหัวข้อ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 สรุปผลการปรับปรุงและติดตั้งชุดอุปกรณ์แบบเติมอากาศจากหัวเผาเวนจูรีโดยตรง

ผลการปรับปรุงชุดอุปกรณ์หัวเผาแบบควบคุมแรงดันอากาศ พบว่า

การปรับปรุงหัวเผาแบบเวนจูรีโดยการเจาะรูบนแผ่นกั้นอากาศเพื่อใส่ท่อขึ้นลิ้นต่อท่อนำอากาศเข้ากับเกจแรงดัน (อากาศ) และปั๊มอากาศ เพื่อควบคุมปริมาณอากาศเข้าสู่หัวเผา โดยการควบคุมเกจแรงดัน (อากาศ) สามารถประกอบชุดอุปกรณ์หัวเผาที่ผ่านการปรับปรุงเข้ากับเตาเผาและระบบแก๊ส ด้วยการประกอบเข้ากับท่อแก๊ส วาล์ว และเกจแรงดัน (แก๊ส)

5.1.2 สรุปผลการทดสอบและวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้งานของชุดอุปกรณ์หัวเผาแบบควบคุมแรงดันอากาศ

ผลการทดสอบและวิเคราะห์ประสิทธิภาพการเผา พบว่า

5.1.2.1 การตรวจสอบอุณหภูมิการเผา พบว่า ชุดอุปกรณ์หัวเผาที่ผ่านการปรับปรุงสามารถเผาได้ที่อุณหภูมิสูงสุด 1220 องศาเซลเซียส

5.1.2.2 การตรวจสอบเวลาการเผา พบว่า เวลาที่ใช้ในการเผาสูงสุด 14 ชั่วโมง

5.1.2.3 การตรวจสอบบรรยากาศการเผา พบว่า เผาได้ทั้งบรรยากาศออกซิเดชันและบรรยากาศรีดักชัน

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

5.1.2.5 การคำนวณปริมาณเชื้อเพลิงการเผา พบว่า ปริมาณเชื้อเพลิงการเผาที่อุณหภูมิ 1220 องศาเซลเซียส ที่บรรยากาศออกซิเดชันและรีดักชัน เท่ากับ 32.7 และ 38.6 กิโลกรัมตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการเผาโดยใช้หัวเผาแบบปกติ และการเผาแบบใช้ชุดอุปกรณ์เติมอากาศจากหัวเผาเวนจูรีโดยตรง พบว่า การเผาที่อุณหภูมิ 1220 องศาเซลเซียส บรรยากาศออกซิเดชัน ใช้เวลาการเผาผลาญ 1 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 7.14 อัตราการเผาเร็วขึ้น 7

องศาเซลเซียสต่อชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 8.05 และปริมาณเชื้อเพลิงการเผาผลาญ 1.4 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 4.11

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.2.1 การปรับปรุงหัวเผา

การปรับปรุงหัวเผาแบบเติมอากาศโดยตรง โดยต่อท่อนำอากาศจากแผ่นกั้นอากาศเข้ากับเกจแรงดัน (อากาศ) และป้อนอากาศโดยตรง เป็นการควบคุมปริมาณอากาศเข้าสู่หัวเผาที่แน่นอน ได้สัดส่วนการผสมที่ต้องการตามทฤษฎีและควบคุมอัตราส่วนได้ง่ายทำให้การเผาไหม้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น (กัญญา บุญเกียรติ, 2542 : 79)

5.2.2 การทดสอบและวิเคราะห์ประสิทธิภาพการเผา

5.2.2.1 อุณหภูมิการเผา

การตรวจสอบอุณหภูมิการเผา เป็นการตรวจสอบอุณหภูมิที่ตำแหน่งด้านบนใกล้กับปล่องไฟ โดยเทอร์โมคัปเปิล ชนิด K และอ่านค่าอุณหภูมิด้วยอุปกรณ์ดิจิทัล มีค่าเท่ากับ 1000 องศาเซลเซียส เป็นอุณหภูมิในช่วงของการเผาไหม้ ซึ่งจุดประสงค์ของการเผาไหม้คือเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรง เคลื่อนย้ายได้ง่าย ไม่แตกหัก สะดวกแก่การชุบเคลือบ ไม่ต้องระวางการแตกหัก นอกจากนี้ก็เพื่อคัดเลือกผลิตภัณฑ์ ที่มีตำหนิและแตกร้าวก่อนการเผาไหม้ และเพื่อเผาไล่สารอินทรีย์ที่ปะปนอยู่ในเนื้อผลิตภัณฑ์ออก ผลิตภัณฑ์จะเกิดรูพรุนในเนื้อดิน ทำให้สามารถชุบเคลือบได้ดี (โกล รักษ์วงศ์, 2538 : 65-66)

5.2.2.2 เวลาการเผา

การตรวจสอบเวลาการเผา เป็นการจับเวลาตั้งแต่เริ่มจุดเตาจนกระทั่งอุณหภูมิการเผาเท่ากับ 1000 องศาเซลเซียส เป็นอุณหภูมิใกล้เคียงกับอุณหภูมิการเผาเคลือบ โดยการทดลองของ ภควดี ศิริหล้า และคณะ (2551 : บทคัดย่อ) พบว่า การเผาเคลือบที่อุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการเผาเฉลี่ย 8.30 ชั่วโมง

5.2.2.3 บรรยากาศการเผา

การตรวจสอบบรรยากาศการเผา โดยการสังเกตสีของเปลวไฟในขณะทดสอบการเผา พบว่า เปลวไฟมีสีเขียว-ฟ้า สัมพันธ์กับภาพประกอบที่ 6.18 นั่นคือการเผาไหม้มีอากาศส่วนเกิน (Excess Air) มากพอที่จะเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Remmy, G. B., 1994 : 19) ทั้งนี้โดยไม่พบเขม่าดำภายในห้องเผาที่อาจเกิดขึ้นในกรณีบรรยากาศการเผาเป็นแบบรีดักชัน (พัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องเคลือบดินเผา, ศูนย์, 2542)

5.2.2.4 อัตราการเผา

การคำนวณอัตราการเผา เป็นสัดส่วนของอุณหภูมิการเผาต่อเวลาการเผา มีค่าเท่ากับ 117.65 องศาเซลเซียสต่อชั่วโมง ทั้งนี้อัตราการเผาจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่ง คือ การผสมเป็นเนื้อเดียวกันของเชื้อเพลิงที่มีไฮโดรคาร์บอนกับอากาศที่ใช้ในการเผา โดยในอากาศจะมีปริมาณออกซิเจนที่จำเป็นต่อการเผาไหม้ ถ้าปริมาณออกซิเจนต่ำเกินไปการเผาไหม้

จะเกิดขึ้นซ้ำ และหากปริมาณออกซิเจนเหมาะสมการเผาไหม้จะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว (พัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องเคลือบดินเผา, ศูนย์, 2542)

5.2.2.5 ปริมาณเชื้อเพลิงการเผา

การคำนวณปริมาณเชื้อเพลิงการเผา เป็นผลต่างของน้ำหนักถังแก๊ส ก่อนการเผาและน้ำหนักถังแก๊สหลังการเผา หรือระบุเป็นค่าการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงการเผา ทั้งนี้ ในโรงงานอุตสาหกรรมสามารถวัดการสิ้นเปลืองการเผาแต่ละครั้งได้จากน้ำหนักที่แตกต่างกันของ ก่อนและหลังการใช้งานของถังบรรจุแก๊สแอลพีจี (พัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องเคลือบดินเผา, ศูนย์, 2542)

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

5.3.1.1 การกำหนดแรงดันอากาศสำหรับการเผาออกซิเดชัน ต้องพิจารณาให้ สัมพันธ์กับแรงดันแก๊ส เพื่อควบคุมปริมาณอากาศและปริมาณแก๊สให้สมดุลกัน สำหรับการเผาไหม้ แบบสมบูรณ์

5.3.1.2 การประกอบชุดอุปกรณ์หัวเผาแบบควบคุมแรงดันอากาศเข้ากับเตาเผา และระบบแก๊ส ซึ่งประกอบด้วยท่อ วาล์ว และเกจแรงดัน จำนวนหลายชุด อาจทำให้เกิดความสับสน ขณะปฏิบัติงาน ดังนั้นจำเป็นต้องแยกวาล์วควบคุมหลักให้ชัดเจน และเขียนป้ายกำกับเพื่อป้องกัน ความผิดพลาด

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ปรับปรุงชุดอุปกรณ์หัวเผาแบบควบคุมแรงดันอากาศระบบเจ็ต (Jet) เพื่อการใช้ประโยชน์เทียบเคียงในระบบอุตสาหกรรม

5.3.2.2 ทดสอบและวิเคราะห์ประสิทธิภาพการเผาโดยวิธีจำลองสถานการณ์ การไหลทางวิศวกรรม (Flow simulation) เพื่อช่วยทำนายประสิทธิภาพการเผา ทั้งนี้จำเป็นต้อง จัดหาซอฟต์แวร์เพิ่มเติม