

บทที่ 7

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการเผาขยะในฟลูอิดไอเซชัน สรุปผลได้ดังนี้

7.1 คุณสมบัติของขยะ

จากการวิเคราะห์ขยะและตะกอนสลัดจ์ ทั้งแบบประมาณและแบบแยกธาตุ พบว่า ความชื้นของตะกอนสลัดจ์มีค่าสูงกว่าขยะมากเกือบ 2 เท่าคือ มีความชื้นร้อยละโดยน้ำหนัก 69.21 ส่วนขยะมีความชื้นร้อยละโดยน้ำหนักอยู่ในช่วงประมาณ 35 ถึง 40 แต่ปริมาณคาร์บอนคงตัวในขยะมีค่าสูงกว่าตะกอนสลัดจ์คือมีค่าร้อยละโดยน้ำหนักอยู่ในช่วงประมาณ 8 ถึง 12 ในขณะที่ ตะกอนสลัดจ์มีค่า 3 โดยเหตุที่ขยะมีความชื้นต่ำและคาร์บอนคงตัวสูง ดังนั้นค่าความร้อนของขยะ จึงมีค่าสูงกว่าตะกอนสลัดจ์คือ มีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 14,600 ถึง 14,800 กิโลจูลต่อกิโลกรัม ส่วนตะกอนสลัดจ์มีค่าความร้อน 8,510 กิโลจูลต่อกิโลกรัม

7.2 ผลของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเผาไหม้

7.2.1 อัตราการไหลของอากาศ

เมื่ออัตราการไหลของอากาศเพิ่มขึ้น มีผลให้ประสิทธิภาพของการเผาไหม้เพิ่มขึ้น เนื่องจากที่อัตราการไหลของอากาศต่ำ ๆ เบทจะอยู่ในลักษณะของเบตหนาแน่น มีช่องว่างระหว่างเบตน้อย ทำให้ขยะสัมผัสและรับความร้อนจากเบตได้ดี การเผาไหม้ที่เกิดขึ้นจึงเกิดอย่างรวดเร็ว แต่เมื่อเพิ่มอัตราการไหลมากเกินไปจะมีผลต่อลักษณะทางกายภาพของเบตคือ เบทจะเป็นแบบเบตเจือจาง ทำให้โอกาสในการสัมผัสกันระหว่างเบตกับขยะมีค่าลดลง ดังนั้นการถ่ายเทความร้อนจากเบตไปสู่ขยะจึงมีค่าน้อยลง เป็นเหตุให้การเผาไหม้ที่เกิดขึ้นมีค่าลดลง นอกจากนี้การที่เบตมีลักษณะเป็นเบตแบบเจือจาง เกิดฟองอากาศมากขึ้น มันจะพาความร้อนออกจากเตาเผามากขึ้น มีผลให้อุณหภูมิของเบตลดต่ำลง

7.2.2 อัตราการป้อนขยะ

การเพิ่มอัตราการป้อนขยะสูงขึ้น มีผลให้ประสิทธิภาพของการเผาไหม้ลดลง เนื่องจากการเพิ่มปริมาณขยะ เป็นการเพิ่มปริมาณน้ำและสารระเหยในการเผาไหม้สูงขึ้น ดังนั้นการเผาไหม้จึงต้องการปริมาณความร้อนเพิ่มขึ้น เพื่อระเหยน้ำและสารระเหยออกไป ในขณะที่อัตราการไหลของอากาศและก๊าซแอลพีจีมีค่าคงที่ ทำให้ปริมาณความร้อนที่ใช้ในการเผาไหม้ขยะมีค่าน้อย จึงเป็นเหตุให้ประสิทธิภาพของการเผาไหม้ลดลง จากสมดุลพลังงานจะเห็นว่าปริมาณความร้อนที่เข้าในระบบคือ ความร้อนที่ได้จากก๊าซแอลพีจีและการลุกไหม้ของขยะควรมีค่าน้อยอย่างน้อยเป็น 2 เท่าของปริมาณความร้อนที่ต้องใช้ในการระเหยน้ำและสารระเหย จึงจะเป็นสภาวะที่เหมาะสมในการเผาไหม้

7.2.3 อัตราการไหลของก๊าซแอลพีจี

ก๊าซแอลพีจีเป็นตัวช่วยให้เกิดการเผาไหม้ของขยะ ทั้งการระเหยน้ำออกไปและการเผาไหม้ขยะ ดังนั้นเมื่ออัตราการไหลของก๊าซแอลพีจีมีค่าเพิ่มขึ้น จะทำให้อัตราการเผาไหม้ขยะมีค่าเพิ่มขึ้นเช่นกัน และปริมาณความร้อนที่ก๊าซแอลพีจีให้แก่เตาเผา นั้นควรมีอย่างน้อยเป็น 0.5 เท่า ของปริมาณความร้อนที่ขยะให้ออกมาเมื่อเกิดการลุกไหม้

7.3 สภาวะที่เหมาะสมในการเผาไหม้

การทดลองตอนที่ 1 มีอัตราการไหลของอากาศที่ 187.17 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง อัตราการไหลของก๊าซแอลพีจี 1.40 กิโลกรัมต่อชั่วโมง อัตราการป้อนตะกอนสัลดิจ์และขยะ 6.73 และ 9.69 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

การทดลองตอนที่ 2 มีอัตราการไหลของอากาศที่ 211.67 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง อัตราการไหลของก๊าซแอลพีจี 1.40 กิโลกรัมต่อชั่วโมง อัตราการป้อนขยะ 10.99 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

การทดลองตอนที่ 3 มีอัตราการไหลของอากาศที่ 240.03 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง อัตราการไหลของก๊าซแอลพีจี 2.38 กิโลกรัมต่อชั่วโมง อัตราการป้อนขยะ 28.00 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

จากผลการทดลองทั้งหมดที่ได้ สรุปผลดังนี้

- 1 การเผาไหม้ด้วยระบบฟลูอิดไบ์ด มีประสิทธิภาพการเผาไหม้สูง

2 เนื่องจากเกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ เพราะมีปริมาณอากาศมากเกินไป รวมทั้งมีการกำจัดฝุ่นและเถ้าเขม่าหลังการเผาไหม้ ดังนั้นก๊าซผลิตภัณฑ์ที่ได้จึงไม่ก่อให้เกิดปัญหามลภาวะทางอากาศ

3 การเผาไหม้โดยระบบนี้สามารถทำได้ง่าย และไม่เปลืองพื้นที่ในการติดตั้งอุปกรณ์การเผาไหม้ จึงเหมาะกับการนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ

ข้อเสนอแนะในการทดลองเผาไหม้ขยะในฟลูอิโดซ์เบด

1 ราคาเชื้อเพลิงที่ใช้ให้ความร้อนในการเผาไหม้คือ ก๊าซหุงต้มมีราคาค่อนข้างสูง ถ้าสามารถหาเชื้อเพลิงชนิดอื่นที่มีราคาถูกกว่ามาแทน และให้ผลการเผาไหม้มีประสิทธิภาพสูง ค่าใช้จ่ายในการเผาไหม้ขยะจะลดลงอย่างมาก

2 เเบดที่ใช้ในการทดลองคือ เม็ดทราย มีคุณภาพต่ำเกิดการหลอมตัวจับเป็นก้อนได้ง่าย ทำให้การทดลองไม่สามารถเผาไหม้แบบต่อเนื่องได้นาน ๆ ดังนั้นถ้ามีเม็ดทรายที่มีคุณภาพสูงคือ มีองค์ประกอบของซิลิกาในเม็ดทรายสูง หรือเปลี่ยนเบดเป็นชนิดอื่นที่ทนต่อความร้อน และสามารถสะสมความร้อนได้ดีแทน การเผาไหม้ขยะก็สามารถทำแบบต่อเนื่องได้

3 สามารถนำพลังงานความร้อนที่ใช้ในการเผาไหม้ กลับมาทำประโยชน์ได้อีก จะเป็นการลดต้นทุนในการเผาไหม้

4 ขยะที่มีความชื้นสูงเช่น ตะกอนสลัดจ์ เป็นต้น ก่อนทำการเผาไหม้ควรไล่ปริมาณความชื้นที่มีอยู่ในขยะให้มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 50 เพราะความชื้นที่สูงมากกว่านี้จะมีผลกระทบต่อ การเผาไหม้ ทำให้ต้องสูญเสียปริมาณความร้อนอย่างมากในการระเหยน้ำออกจากขยะก่อนการเผาไหม้ และมีผลให้การเข้าสู่สภาวะสมดุลของการเผาไหม้ใช้เวลานาน