

บทที่ 4

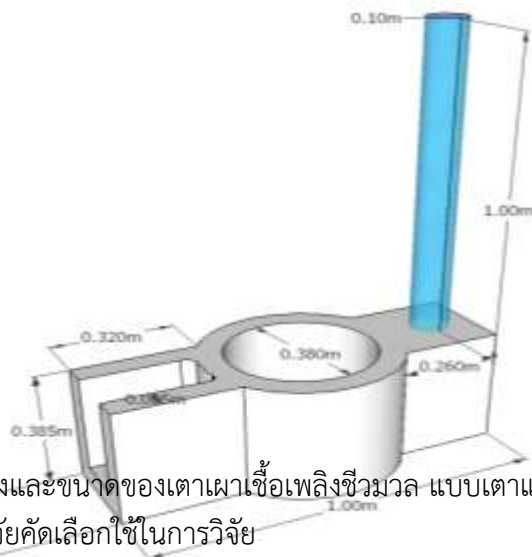
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนของการดำเนินงานวิจัยและได้ผลการวิจัยดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 คัดเลือกและกำหนดเตาเผาเชื้อเพลิงชีวมวล

การศึกษาข้อมูลเตาเผาเชื้อเพลิงชีวมวลภูมิปัญญาชาวบ้านที่ผลิตขายและใช้ในชีวิตประจำวันจากเอกสาร ตำรา และสัมภาษณ์พูดคุยกับชาวบ้านท้องถิ่นเขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร พบว่าเตาเผาเชื้อเพลิงชีวมวลมีอยู่ 3 แบบ คือ 1. เตาอังโล่ 2. เตาแกลบ 3. เตาแก๊สชีวมวล ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกจากคุณสมบัติของเตาเผาเชื้อเพลิงแต่ละแบบในด้านวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเตา ด้านความทนทานต่อความร้อนสูง ด้านการให้ความร้อนและนำความร้อนได้รวดเร็ว

ผลการคัดเลือกได้เตาเผาเชื้อเพลิงชีวมวลแบบชนิดเตาแกลบของท้องถิ่นคลองสิบสอง เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร มาใช้ในการวิจัย เป็นเตาที่ผลิตจากการหล่อในแบบด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กเส้น 6 มม. ขนาดความกว้างของเตา 27 ซม. ความยาว 100 ซม. ความสูงตัวเตา 38.5 ซม. และความหนา 5 ซม. ช่องป้อนเชื้อเพลิงชีวมวลขนาดความกว้าง 17 ซม. สูง 35 ซม. ส่วนห้องเผาไหม้ให้ความร้อนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 38 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกตัวเตา 50 ซม. ปล่องระบายควันหล่อด้วยปูนผสมทรายเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 10 ซม. มีความยาว (ความสูง) 100 ซม. ต่อ 1 ท่อน ดังภาพที่แสดงต่อไปนี้



ภาพที่ 4.1 แสดงแบบรูปทรงและขนาดของเตาเผาเชื้อเพลิงชีวมวล แบบเตาแกลบของท้องถิ่นหนองจอก ที่ผู้วิจัยคัดเลือกใช้ในการวิจัย

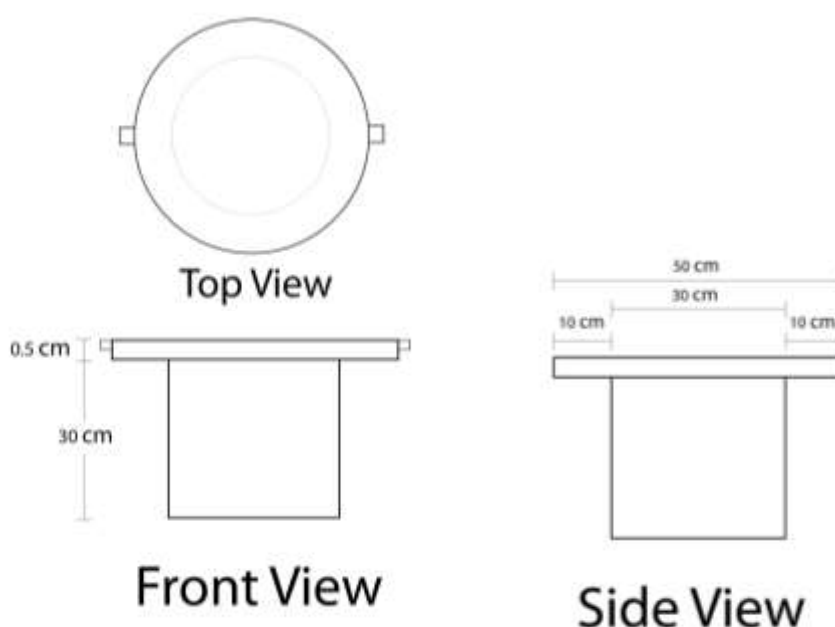


ภาพที่ 4.2 ภาพถ่ายเตาเผาเชื้อเพลิงชีวมวลแบบเตาเคลือบของห้องถิ่นหนองจอก ที่ผู้วิจัยคัดเลือกใช้ในการวิจัย

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบและสร้างเครื่องปฏิกรณ์แบบเบทคองที่เพื่อย่อยสลายขยะพลาสติก

การออกแบบและสร้างเตาปฏิกรณ์แบบเบทคองที่เพื่อย่อยสลายขยะพลาสติกให้เป็นน้ำมัน (ในกระบวนการ Pyrolysis) ผู้วิจัยใช้เตาเผาเชื้อเพลิงชีวมวลแบบเตาเคลือบที่คัดเลือกไว้มาเป็นหลักในการออกแบบ และกำหนดขนาด ซึ่งจะต้องมีสัดส่วนที่เหมาะสมที่เตาปฏิกรณ์แบบเบทคองที่จะเข้าไปอยู่ในช่องการให้ความร้อนของเตาเผาเชื้อเพลิงชีวมวลได้ ไม่คับเกินไปหรือหลวมเกินไป ซึ่งจะมีผลต่อการเผาและให้ความร้อนของเตาเผาเชื้อเพลิงชีวมวล

ผลการออกแบบและสร้างเตาปฏิกรณ์แบบเบทคองที่ เป็นเตาปฏิกรณ์ที่มีรูปร่างเป็นทรงกระบอกกลมใช้วัสดุที่เป็นแผ่นเหล็กมีความหนา 5 มม. ในการสร้างทั้งหมดมีชั้นส่วนอยู่ 2 ชั้น คือ ชั้นตัวเตากับชั้นส่วนฝาปิด ตัวเตาเป็นทรงกระบอกกลมมีเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 30 ซม. ความสูงของตัวเตา (ความลึก) 30 ซม. ด้านบนขอบข้างของตัวเตาเชื่อมด้วยเหล็กมีความหนา 5 มม. เท่ากัน ทำเป็นบารับฝาปิดเตาโดยรอบมีความกว้าง 10 ซม. ฝาปิดเตาทำด้วยแผ่นเหล็กหนา 5 มม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 50 ซม. เจาะรูทำเกลียวเพื่อติดตั้งท่อनाแก๊สและเครื่องมือวัดอุณหภูมิ (เทอร์โมคัปเปิ้ล) ฝาปิดเตาเจาะรูทะลุถึงบารับของตัวเตายึดด้วยสกรูและน็อตจำนวน 2 จุด ให้แน่นเพื่อป้องกันไม่ให้อากาศจากภายนอกเข้าไปทำปฏิกิริยากับขยะพลาสติกที่บรรจุอยู่ภายในเตาได้ (ที่อับอากาศ) ดังภาพที่แสดงต่อไปนี้



ภาพที่ 4.3 แสดงแบบรูปทรงและขนาดของเครื่องปฏิกรณ์แบบเบทคงที่ ที่ผู้วิจัยได้ออกแบบ



ภาพที่ 4.4 ภาพถ่ายเครื่องปฏิกรณ์ที่สร้างเสร็จสมบูรณ์

ขั้นตอนที่ 3 จัดเตรียมเครื่องมือ / อุปกรณ์ / วัสดุที่ใช้ในการทดลอง

3.1 เตรียมเตาเผาเชื้อเพลิงชีวมวลแบบชนิดเตากลบที่ได้คัดเลือกไว้



ภาพที่ 4.5 ภาพการเตรียมเตาเผาเชื้อเพลิงชีวมวลแบบชนิดเตากลบ

3.2 เตรียมเครื่องปฏิกรณ์แบบเบทคงที่ ที่ได้ออกแบบและสร้างขึ้น



ภาพที่ 4.6 ภาพการเตรียมเครื่องปฏิกรณ์แบบเบทคงที่

3.3 เตรียมวัตถุดิบ (ขยะพลาสติก) ทำการตัดเป็นชิ้นเล็กๆ



ภาพที่ 4.7 ภาพการเตรียมวัตถุดิบ (ขยะพลาสติก) ที่ได้ทำการตัดเป็นชิ้นเล็กๆ

3.4 เตรียมเชื้อเพลิงชีวมวล (แกลบ ถ่านไม้)



ภาพที่ 4.8 ภาพการเตรียมเชื้อเพลิงชีวมวลที่เป็นเกล็ด

3.5 เตรียมเครื่องชั่งน้ำหนัก



ภาพที่ 4.9 ภาพการเตรียมเครื่องชั่งน้ำหนัก

3.6 เตรียมเครื่องมือวัดอุณหภูมิ (เทอร์โมคัปเปิ้ล)



ภาพที่ 4.10 ภาพการเตรียมเครื่องมือวัดอุณหภูมิ (เทอร์โมคัปเปิ้ล) ติดตั้งบนฝาปิดเครื่องปฏิกรณ์

3.7 เตรียมกระบอกตวงเพื่อวัดปริมาณน้ำมัน



ภาพที่ 4.11 ภาพแสดงการเตรียมกระบอกตวงเพื่อวัดปริมาณน้ำมันที่ได้จากการทดลอง

ขั้นตอนที่ 4 ทำการทดลอง / เก็บรวบรวมข้อมูล จากผลการทดลอง

ผู้วิจัยได้ลงมือทำการทดลองโดยใช้เชื้อเพลิงชีวมวลที่เป็นถ่านไม้และแกลบเผาเครื่องปฏิกรณ์ที่บรรจุขยะพลาสติกชิ้นเล็กๆ ที่มีน้ำหนัก 10 กก. ไว้ภายในที่อากาศภายนอกไม่สามารถเข้าไปทำปฏิกิริยากับขยะพลาสติกได้ (ที่อับอากาศ) ด้วยเตาเผาเชื้อเพลิงชีวมวลแบบเตาแกลบ ทำการทดลอง ณ บ้านเลขที่ 44/7 หมู่ 2 ตำบล/แขวง ลำด้อยต้ง อำเภอ/เขต หนองจอก กรุงเทพมหานคร (ใกล้กับวัดลำด้อยต้ง) ซึ่งเป็นบ้านที่อยู่ในชุมชนที่เป็นชนบทประชาชนส่วนใหญ่มีอาชีพทำนาสามารถหาเชื้อเพลิงที่เป็นชีวมวลที่เป็นแกลบ ไม้ฟืน ถ่านไม้ กิ่งไม้ ใบไม้ โดยไม่ต้องซื้อหา ดังภาพถ่ายขณะทำการทดลองเผาขยะพลาสติกที่บรรจุอยู่ในเครื่องปฏิกรณ์



ภาพที่ 4.12 ภาพแสดงขณะทำการทดลองเผาขยะพลาสติกที่บรรจุในเครื่องปฏิกรณ์ (ในที่อับ

อากาศ) ด้วยเตาเผาเชื้อเพลิงชีวมวลแบบเตาเกลบใช้เชื้อเพลิงชีวมวลถ่านไม้ + เกลบ
ผลการทดลองได้ข้อมูลดังต่อไปนี้

เวลา	อุณหภูมิ °C	เชื้อเพลิงที่ใช้		ผลที่เกิดขึ้น	หมายเหตุ
		ถ่าน	เกลบ		
13.30 น.	-	✓	✓	-	เริ่มทดลอง
13.45 น.	39°	✓	✓	-	-
14.00 น.	91°	✓	-	-	-
14.08 น.	200°	✓	✓	-	ทำการเร่งไฟให้ความร้อนใช้เชื้อเพลิง 2 อย่างพร้อมกัน ตัวเตาปฏิกรณ์สังเกตมีสีแดงอร่าม อุณหภูมิเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว
14.11 น.	377°	✓	✓	-	
14.12 น.	392°	✓	✓	-	
14.15 น.	397°	✓	✓	เริ่มมีน้ำมันไหลออกมาเล็กน้อย สามารถวัดได้ ½ ถ้วย หรือประมาณ 2 oz	น้ำมันเล็ดลอดออกมาตามแนวฝาปิดเตา 2 จุด
14.30 น.	411°	✓	✓	มีแก๊สพุ่งออกมาตามท่อไอ แก๊สสามารถจุดไฟได้	
14.32 น.	410°	-	-		ชलोไฟและลดความร้อนจนเสร็จการทดลองได้ คาร์บอนเป็นถ่านของขยะพลาสติกหนัก 1.5 กก.

ตารางที่ 4.1 แสดงผลข้อมูลการทดลอง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองพบว่า อุณหภูมิในการเผาให้ความร้อนขยะพลาสติกจนสลายกลายเป็น้ำมันที่อุณหภูมิ 397 °C และเป็นไอแก๊สสามารถจุดไฟได้ที่อุณหภูมิ 411 °C รวมระยะเวลาที่ใช้ในการเผานาน 45 นาที และ 60 นาที จำนวนเชื้อเพลิงที่ใช้ไปทั้งหมด

คิดเป็นน้ำหนักที่ใช้ไป แกลบ 40 กก. ถ่าน 5 กก. และได้คาร์บอนหรือถ่านของขยะพลาสติกคิดเป็น น้ำหนัก 1.5 กก.