

ภาคผนวก ข

การคำนวณหาประสิทธิภาพเตาผลิตแก๊สชีวมวล

ในการทดลองประสิทธิภาพของเตาชีวมวล จะเป็นการทดสอบหาประสิทธิภาพในด้านความร้อนโดยใช้วิธีการต้มน้ำ (Water Boiling Test, WBT) ดังสมการที่ใช้ในการคำนวณ (สมการที่ 3.1)

$$\eta_{\text{ther}} = \frac{m_{\text{wi}} C_{\text{pw}} (T_e - T_i) + m_{\text{w, evap}} H_i}{m_f H_f}$$

เมื่อ

m_{wi}	คือ มวลของน้ำตั้งต้นที่ใช้ในการต้ม (kg)
C_{pw}	คือ ค่าความร้อนจำเพาะของน้ำก่อนต้ม 4.187 kJ/kg.k
T_e	คือ อุณหภูมิสุดท้ายที่น้ำเดือด (°C)
T_i	คือ อุณหภูมิของน้ำก่อนการต้ม (°C)
$m_{\text{w, evap}}$	คือ มวลของน้ำที่ระเหยไปในการต้ม (kg)
H_i	คือ ค่าความร้อนจำเพาะของน้ำเมื่อน้ำเดือด 100 °C 2.260 kJ/kg.k
m_f	คือ มวลของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการต้มน้ำให้เดือด (kg)
H_f	คือ ค่าความร้อนสูงสุดของเชื้อเพลิง 17,350 kJ/kg

- อัตราการไหลอากาศ = 0.0143 m³/s: ใช้เวลาเผา 17 นาทีที่น้ำเดือดที่ 95.4 °C
(อัตราการกินเชื้อเพลิง = 4.54x17/60=1.2863 kg/s)

$$m_{\text{wi}} = 1,000 \text{ g}$$

$$m_{\text{w, evap}} = 1,000 - 159 = 841 \text{ g}$$

$$\Delta T = 95.4 - 31.2 = 64.2 \text{ °C}$$

$$\eta_{\text{ther}} = \{ [(1)(4.19)(64.2) + (0.159)(2,260)] / (1.2863 \times 17,350) \} \times 100$$

$$= 2.81\%$$

- อัตราการไหลอากาศ = 0.0095 m³/s: ใช้เวลาเผา 27 นาทีที่น้ำเดือดที่ 95 °C
(อัตราการกินเชื้อเพลิง = 4.54x27/60=2.043 kg/s)

$$m_{\text{wi}} = 1,000 \text{ g}$$

$$m_{\text{w, evap}} = 1,000 - 202 = 798 \text{ g}$$

$$\Delta T = 95 - 30 = 65 \text{ °C}$$

$$\eta_{\text{ther}} = \{ [(1)(4.19)(65) + (0.202)(2,260)] / (2.043 \times 17,350) \} \times 100$$

$$= 2.05\%$$

- อัตราการไหลอากาศ = 0.0069 m³/s: ใช้เวลาเผา 47 นาทีที่น้ำเดือดที่ 95.2 °C

(อัตราการกินเชื้อเพลิง = $4.54 \times 47 / 60 = 3.556 \text{ kg/s}$)

$$m_{wi} = 1,000 \text{ g}$$

$$m_{w, \text{evap}} = 1,000 - 246 = 754 \text{ g}$$

$$\Delta T = 95.2 - 29 = 66.2 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\eta_{\text{ther}} = \{ [(1)(4.19)(66.2) + (0.246)(2,260)] / (3.556 \times 17,350) \} \times 100$$

$$= 1.35\%$$