

บทที่ 4

ผลการทดลอง

ผลการทดสอบเตาผลิตแก๊สชีววมวลโดยใช้ไม้เป็นเชื้อเพลิง

ในการทดสอบนี้ควบคุมอัตราการไหลของอากาศที่เข้าสู่ Combustion Zone เท่ากับ 120 m³/hr และ ไม้ 75 kg ระยะเวลาในการทดสอบ 2 ชั่วโมง อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงเป็น 37.5 kg/hr โดยใช้วิธีใส่เชื้อเพลิงครั้งเดียว เมื่อทดสอบครบ 2 ชั่วโมง ก็ปิดเตาหยุดการทดสอบ

การทดสอบนี้จะเก็บตัวอย่าง Producer gas โดยใช้ เครื่องวิเคราะห์องค์ประกอบของแก๊สยี่ห้อ Testo e350 - XL ได้ผลการทดสอบดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของแก๊สชีววมวลครั้งที่ 1

องค์ประกอบของแก๊ส (ที่อุณหภูมิ 258.8 °C)	ผลการวิเคราะห์ %
CO ₂	12.4
CO	20.5
H ₂	8.5
NO	-
SO ₂	-
O ₂	-

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของแก๊สชีววมวลครั้งที่ 2

องค์ประกอบของแก๊ส (ที่อุณหภูมิ 269.7 °C)	ผลการวิเคราะห์ (%)
CO ₂	12.2
CO	21.5
H ₂	9.2
NO	-
SO ₂	-
O ₂	-

เฉลี่ยการทดสอบทั้งสองครั้งจะได้ Producer gas ที่อัตราการไหล 105 m³/hr ที่อุณหภูมิประมาณ 120°C

จากการทดสอบ Ultimate analysis ได้ค่าความร้อนประมาณ 4200 kJ/m^3 คิดเป็นปริมาณพลังงานความร้อน $441,000 \text{ kJ}$ หรือ 122.5 kWh



รูปที่ 4.1 แสดงการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่

ตารางที่ 4.3 Enthalpy of combustion and enthalpy of vaporization at $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$, 1 atm

gas	Higher Heating Value kJ/kmol
CO	282,990
H_2	285,840
CH_4	890,360



รูปที่ 4.2 ภาพแสดงการเผาไหม้ของแก๊สชีวมวล

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลทางเทคนิคของเตาแก๊สชีฟเฟอร์ (Gasifier Technical Data)

Gasifier Type	Fixed Bed : Updraft Gasifier
Hearth Diameter, cm	110
Hopper Height, cm	130
Fuel Grain Size, cm	3 – 15
Biomass Fuels	Wood waste, Corncob, Corn stalk, Rice straw, Bagasse, Coconut shell, Cassava rhizome, Empty bunches from palm factory etc.
Gas Purification	Cyclone
Gasifying Agent	Air
Gas Heating Value, kJ/Nm ³	4,000 – 4,200
Gas Output, m ³ /hr	105
Fuel Consumption, kg/hr	40
Thermal Power, kWth	122.5

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบการใช้เชื้อเพลิงชนิดต่างๆ

ชนิดเชื้อเพลิง	ค่าความร้อน , kJ/kg	ราคาปัจจุบัน, บาท (1 มีค.51)	สถานการณ์ปัจจุบัน
น้ำมันโซลาร์	44,000	ลิตรละ 30	ไม่คุ้ม, ต้นทุนสูง
น้ำมันเตา	42,000	ลิตรละ 20	ไม่คุ้ม, ต้นทุนสูง
แก๊ส แอล พี จี	45,000	กิโลกรัมละ 18	ไม่คุ้ม, ต้นทุนสูง
ถ่านหิน (ซับบิทูมินัส)	28,000	ตันละ 2,200	ประหยัด, คืนทุนเร็ว
ชีวมวล	15,000	ตันละ 1,000	ประหยัด, คืนทุนเร็ว

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลทางเทคนิคของหม้อผลิตไอน้ำ (Boiler Technical Data)

ความสามารถในการผลิตไอน้ำสูงสุด	150 กิโลกรัม/ชั่วโมง
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อไฟ	1.5 นิ้ว
จำนวนท่อไฟ	35 ท่อ
ความยาวท่อไฟ	75 เซนติเมตร
ความดันสูงสุด	10 บาร์