บทที่ 7

สรุปและข้อเสนอแนะ

การผลิตแก๊สจากเชื้อเพลิงชีวมวลที่เป็นของแข็ง (Gasification) จะมีจุดเด่นที่สำคัญมาก คือสามารถเปลี่ยนเชื้อเพลิงเกรดต่ำให้เป็นเชื้อเพลิงเกรดสูง ในเวลาอันรวดเร็วเมื่อเปรียบเทียบกับการเปลี่ยนชีวมวลให้เป็นเชื้อเพลิงเกรดสูงแบบอื่น ๆ โดยที่ประสิทธิภาพทางความร้อนในการเปลี่ยนไม่ต่ำมากประมาณ 70-80% การใช้งานจะมีความยุ่งยากในการควบคุมไม่ยุ่งยากมากนัก เมื่อใช้เป็น Dual Fuel กับเครื่องดีเซล อัตราการสิ้นเปลืองของถ่านไม้ เมื่อเทียบกับน้ำมันประมาณ 2.45 - 3.00 Kg of Charcoal/Litre of Diesel Oil ราคาของถ่านไม้ตามอัตราการทดแทนที่กล่าวมาจะสูงกว่าน้ำมันดีเซล ปัจจุบันถ่านไม้ กิโลกรัมละ ประมาณ 5 บาท น้ำมันดีเซล 6.7 บาท/ลิตร ราคาของการใช้ถ่านไม้จะสูงกว่าใช้น้ำมันดีเซลประมาณ 3 เท่า ซึ่งไม่คุ้มค่ากับที่จะลงทุน อีกทั้งควันดำที่เกิดขึ้นมีมากกว่าน้ำมันดีเซลอย่างเดียว ดังนั้นยังไม่สมควรที่จะนำเอามาใช้งานในท้องที่เจริญแล้ว แต่ถ้าท้องที่ที่มีเชื้อเพลิงเหลือใช้มาก และราคาต่ำ อีกทั้งไม่มีปัญหาเรื่องมลภาวะ ถึงควรจะนำมาพิจารณาใช้งานเป็นท้องที่ไป

การที่จะตัดสินใจเลือกใช้พลังงานจากเตาผลิตแก๊สมาใช้แทนน้ำมัน ควรพิจารณาถึงชนิด, แหล่ง และราคาของเชื้อเพลิง เปรียบเทียบกับน้ำมันเสียก่อน การใช้ถ่านไม้ถึงแม้การทดสอบการใช้งานกับเครื่องดีเซลจะทำงานได้ดี แต่ราคาของถ่านไม้สูงกว่าเศษไม้, ฟืน, เศษวัสดุจากการเกษตร การที่จะนำเตาผลิตแก๊สมาใช้งานควรให้ความสนใจเชื้อเพลิงที่มีราคาถูกที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นที่จะใช้งาน แล้วทำการทดสอบกับเตาผลิตแก๊ส ดูว่าผลิตแก๊สเชื้อเพลิงได้คุณภาพดีเหมาะสมกับเครื่องยนต์หรือไม่ สำหรับเครื่องยนต์ดีเซลที่จะนำมาใช้เป็น Dual Fuel ควรเป็นแบบ Direct Injection ซึ่งจะมีอัตรากำลังอัดภายในกระบอกสูบสูงสุดประมาณ 16-17 ต่อ 1 ซึ่งยังอยู่ในระดับที่ไม่ทำให้ส่วนผสมของแก๊สกับอากาศเกิดการติดไฟได้เองก่อนการฉีดน้ำมัน แต่สำหรับเครื่องยนต์แบบ Indirect Injection อัตรากำลังอัดจะสูงถึง 21 ต่อ 1 ซึ่งสูงพอที่จะทำให้ส่วนผสมติดไฟได้เอง ซึ่งจะเกิดความเสียหายกับเครื่องยนต์ (1)

ขนาดและรูปร่างของห้องเผาไหม้ของเตาผลิตแก้ส ควรมีการทดสอบหาค่าที่เหมาะสมกับขนาด, ชนิดของเชื้อเพลิง และ Gas Flow Rate ซึ่งจากการทดสอบและศึกษามา พอจะแยกกล่าวได้ดังนี้คือ

1. Tuyere Diameter จะต้องมีขนาดพอที่จะทำให้พื้นที่ของการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงในการผลิตแก้สได้ตามต้องการ และไม่ควรจะโต เกินไปจน O_2 ในอากาศเข้าไม่ถึงเชื้อเพลิงที่อยู่ตรงกลาง ตามปกติ Gas Flow Rate สูง ขนาดของ Tuyere Diameter ควรจะโต

2. ระยะจากรูอากาศเข้าถึง Choke Plate (Length of Oxidation Zone) ควรที่จะอยู่ในตำแหน่งที่ทำให้อุณหภูมิเริ่มต้นของ Reduction Zone สูงสุด

3. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ Chock Plate ก็ไม่ควรเล็กมากจนเกิดการขวางของเชื้อเพลิง ซึ่งจะทำให้เชื้อเพลิงบริเวณ Reduction Zone หลวม เพราะไม่มีเชื้อเพลิงตกลงมาเสริมที่ถูกเผาไหม้ไป หรือเกิด Pressure Loss ภายในเตาผลิตแก้สสูงเกินไป ซึ่งขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ Choke Plate นี้ จะขึ้นอยู่กับ Gas Flow Rate

4. Inner Tuyere Diameter จะเป็นตัวกำหนดความเร็วของอากาศที่เข้าไปทำปฏิกริยาเผาไหม้กับเชื้อเพลิง ถ้าความเร็วสูงก็จะทำให้อัตราการเผาไหม้ และอุณหภูมิสูงตามไปด้วย แต่ก็ไม่ควรลดขนาดลงเพื่อเพิ่มความเร็วมากจนเกินไป เพราะจะทำให้เกิด Pressure Loss ภายในเตาสูง และ Pumping Loss ภายในเครื่องยนต์ก็จะสูงตามไปด้วย ขนาดของ Inner Tuyere Diameter ควรจะขึ้นกับค่า Gas Flow Rate

ดังนั้นลักษณะรูปร่างขนาดของห้องเผาไหม้ภายในเตาผลิตแก้สชนิด Downdraft ซึ่งคาดว่าจะมีผลกับส่วนประกอบของแก้สเชื้อเพลิง เตาผลิตแก้สชนิดนี้ ควรที่จะออกแบบให้ระยะของส่วนต่าง ๆ ภายในห้องเผาไหม้ปรับได้ เพื่อสะดวกกับการทดสอบ และเหมาะกับขนาด, ชนิดของเชื้อเพลิง และความต้องการ Gas Flow Rate ในการใช้งาน ซึ่งได้เสนอแนะไว้ตามรูปที่ 7.1, 7.2 โดยใช้ระยะจากตารางที่ 2.5 และ รูปที่ 2.51 เพื่อเป็นแนวทางในการทดสอบหาตำแหน่งที่เหมาะสม และเป็นประโยชน์ในการใช้งานอย่างจริงจังต่อไปในอนาคต

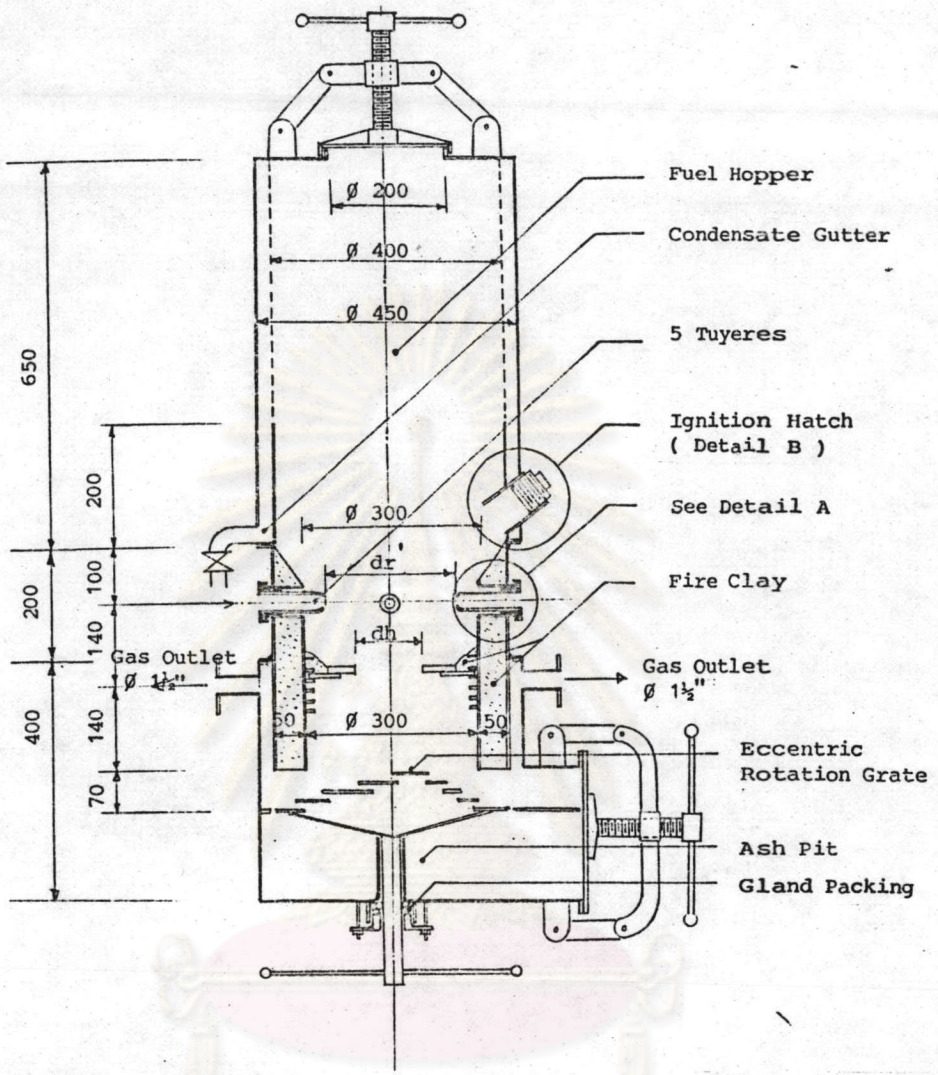

Figure 7.1 Drawing for Recommended ME/CU III Downdraft Gas Producer

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

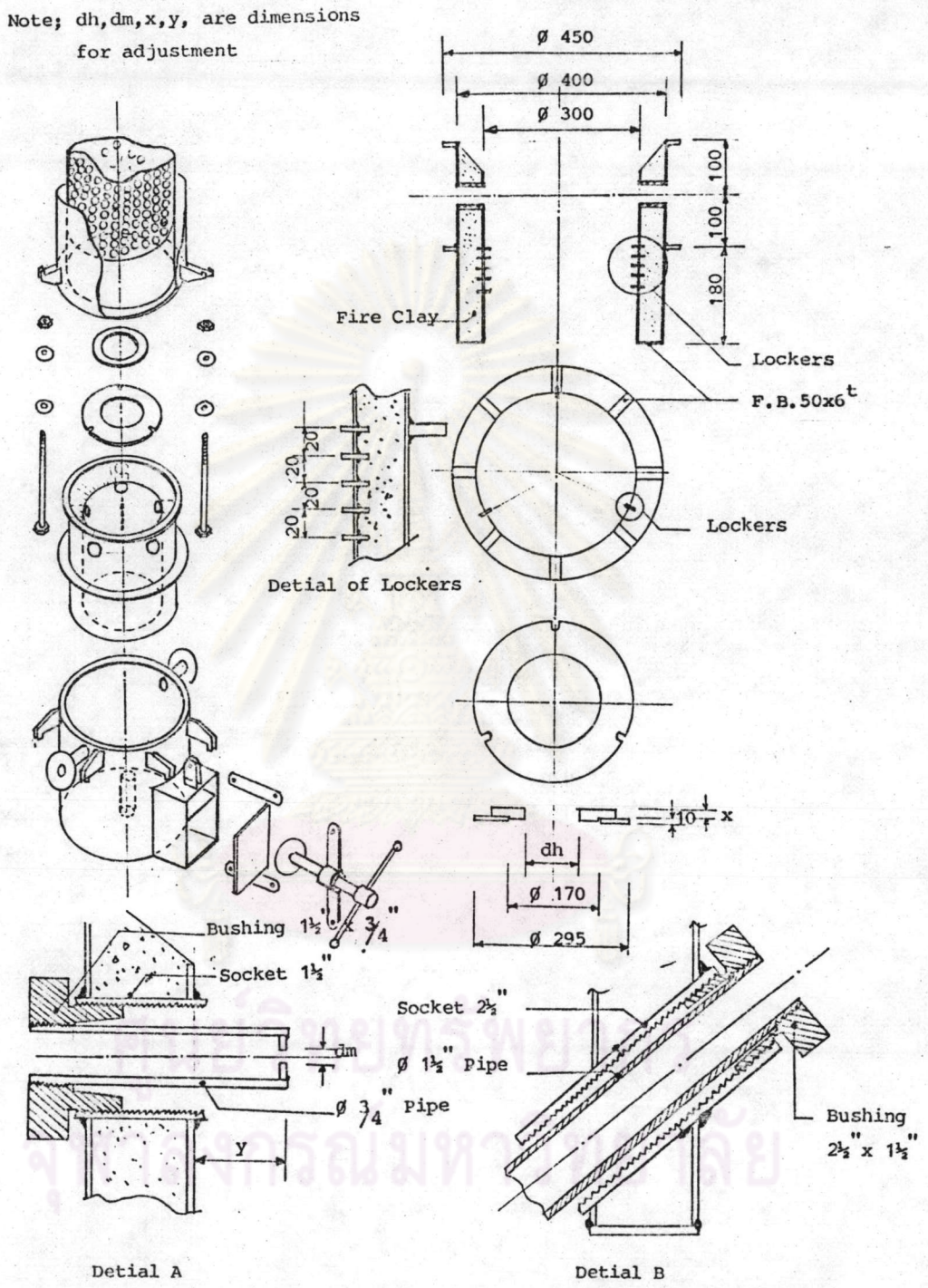

Figure 7.2 Recommended ME/CU III downdraft Gas Producer Details