บทที่ 7

สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ เป็นการทดลองการ เผาไหม้หินน้ำมันแหล่งแม่สอดใน เตาฟลูอิไดซ์ เบด เพื่อหาประสิทธิภาพการ เผาไหม้ โดยได้จัดขั้นตอนการดำ เนินการทดลอง เป็นสองขั้นตอนคือ ทดลองปรากฏการณ์ฟลูอิได เซชันของหินน้ำมันสามขนาดคือ 3.94 มม., 2.29 มม. และ 1.15 มม. และทดลอง เผาหินน้ำมัน เพื่อหาประสิทธิภาพการ เผาไหม้ ในการทดลองนี้ใช้หินน้ำมันสองขนาด คือ 2.29 มม. และ 1.15 มม. ซึ่งมีค่าความร้อน 2091 และ 1902 คาลอรี/กรัม ตามลำดับ โดยปรับอัตราการป้อนหินน้ำมันแต่ละขนาดให้คงที่คือ 9.49 กก./ชม. และ 7.69 กก./ชม.ตามลำดับ เพื่อให้อัตราส่วนอากาศ/เชื้อ เพลิง เปลี่ยนแปลงไป จึง เปลี่ยนแปลงอัตราการไหลของอากาศตั้งแต่ 65-85 Nm^3/hr สำหรับหินน้ำมันขนาด 2.29 มม. และ 30-55 Nm^3/hr สำหรับหินน้ำมันขนาด 1.15 มม. ส่วนความสูงของท่อระบาย เถ้ากำหนดให้คงที่ เท่ากับ 30 ซม.

จากการทดลองปรากฏการณ์ฟลูอิได เซชันของหินน้ำมันพบว่า หินน้ำมันขนาด 3.94 มม. และ 2.29 มม. มีลักษณะปรากฏการณ์ฟลูอิได เซชันที่ไม่ค่อยดีนัก เนื่องจากขนาดของ เม็ดหินค่อนข้างใหญ่และอากาศไหลผ่าน เบดไม่สม่ำ เสมอ ความ เร็ว U_{mf} ที่ได้จากการทดลองและการคำนวณพบว่าจะใกล้ เคียงกันมากขึ้นถ้า เม็ดหินน้ำมันมีขนาด เล็กลงกล่าวคือ ค่าความแตกต่างของวิธีการทั้งสองลดลงจาก 11.3 % เป็น 2.6 % เมื่อขนาดของหินน้ำมันลดลงจาก 3.94 มม. เป็น 1.15 มม. ตามลำดับ

จากการทดลอง เผาหินน้ำมันใน เตาฟลูอิไดซ์ เบดพบว่า อุณหภูมิการ เผาไหม้ภายใน เบดที่จุดต่างๆ มีค่าใกล้ เคียงกัน และอุณหภูมิการ เผาไหม้ภายใน เบดมีแนวโน้มลดลง เมื่อ เปอร์ เซนต์ Excess air เพิ่มขึ้น

ดังที่ได้กล่าวแล้วในบทที่ 6 ว่าอุณหภูมิการ เผาไหม้ภายใน เบดไม่ได้ถูกควบคุมให้คงที่ตลอดช่วงการทดลอง เมื่อความ เร็วของอากาศ เพิ่มขึ้น อุณหภูมิการ เผาไหม้ภายใน เบดจึง เป็นตัวแปรที่มีผลต่อประสิทธิภาพการ เผาไหม้อีกตัวหนึ่ง และจากความจริงที่ได้คือ อุณหภูมิภายใน เบดจะลดลง เมื่อปริมาณ Excess air เพิ่มขึ้นและประสิทธิภาพการ เผาไหม้ เพิ่มขึ้นตามปริมาณ Excess air ดังนั้นประสิทธิภาพการ เผาไหม้จะ เพิ่มขึ้น เมื่ออุณหภูมิลดลงด้วย แต่ถ้าควบคุมปริมาณ

Excess air ให้คงที่แล้ว เปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายใน เบดคาดว่าประสิทธิภาพการ เผาไหม้จะ เพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิ อย่างไรก็ตามรายละ เอียดจากการทดลองสรุปได้ดังนี้คือ ประสิทธิภาพการ เผาไหม้คาร์บอนของหินน้ำมันทั้งสองขนาดมีแนวโน้ม เพิ่มขึ้นตามปริมาณ Excess airซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 98.30-99.00 % ในช่วง Excess airตั้งแต่ 47.5-116.9% ประสิทธิภาพการ เผาไหม้ของหินน้ำมันทั้งสองขนาดมีแนวโน้มลดลงตามอุณหภูมิการ เผาไหม้ภายใน เบดในช่วงอุณหภูมิระหว่าง 850-950°ซ.

จากการทดลอง เผาหินน้ำมันใน เตา เผาฟลูอิไดซ์ เบดตัวที่สองพบว่า หินน้ำมัน เผาไหม้ได้อย่างดีใน เตาฟลูอิไดซ์ เบด การหลอมรวมตัวของ เถ้าหรือกากหิน แทบจะไม่ เกิดขึ้น เลยในระหว่างการ เผาไหม้ถ้าอุณหภูมิการ เผาไหม้ไม่สูง เกิน 950°ซ. การรวมตัวของ เถ้าอาจจะเกิดขึ้นบ้างในช่วง เริ่มจุด เตา เท่านั้น การทำงานของระบบต่าง ๆ เช่นระบบป้อน เชื้อ เพลิงและระบาย เถ้าออกจาก เตา เผาไม่มีปัญหาใด ๆ เกิดขึ้นในระยะ เวลาระหว่างการดำ เนินการทดลอง สำหรับระบบป้อน เชื้อ เพลิงของ เตา เผาตัวแรกจริง ๆ แล้ว สามารถใช้งานได้ดีถ้าการสูญ เสียความดันไม่มาก เกินไปจนก๊าซร้อนภายใน เตาไหลออกจาก เตา เผาไม่สะดวก

ข้อ เสนอแนะสำหรับการทดลอง เผาหินน้ำมันหรือ เชื้อ เพลิงใด ๆ ที่มีคุณภาพต่ำในขั้นต่อไปมีดังนี้

1. เพื่อให้การทดลองการ เผาไหม้ เชื้อ เพลิงชนิดต่าง ๆ ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้นควรปรับปรุงระบบแยก เถ้าที่ปลิวมากับก๊าซร้อน พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ดูดก๊าซร้อนออกจาก เตา เผา เพื่อช่วยให้ก๊าซร้อนไหลได้สะดวกยิ่งขึ้น เพื่อหาอัตราการหลุดลอยและนำ เถ้าไปวิ เคราะห์หาคุณสมบัติต่าง ๆ ที่จะ เป็นประโยชน์ต่อการคำนวณค่าประสิทธิภาพการ เผาไหม้

2. ควรทดลองหาประสิทธิภาพการ เผาไหม้ขณะที่ตัวแปรอื่น ๆ คงที่ เช่น ขณะที่ปรับอัตราการไหลของอากาศ เพิ่มขึ้นควรรักษาอุณหภูมิภายใน เบดให้คงที่ หรือ เปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายใน เบดโดยที่อัตราการไหลของอากาศคงที่ ซึ่งสามารถทำได้โดยติดตั้งอุปกรณ์แลก เปลี่ยนความร้อนภายใน เบดพร้อมอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติ

3. เครื่องมือวิ เคราะห์ Flue gasควรใช้ เครื่องมือที่มีความละ เอียด และสามารถใช้งานได้โดยต่อ เนื่อง เช่น Gas Chromatograph เป็นต้น เนื่องจาก เครื่องวิ เคราะห์ก๊าซแบบ Orsat ไม่ เหมาะกับการใช้งานอย่างต่อ เนื่อง และถ้าใช้ เครื่อง Orsat ภายนอกห้องปฏิบัติการที่มีควบคุมสภาวะการใช้งานแล้วความผิดพลาดก็อาจ เกิดขึ้น