

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การใช้ประโยชน์ทางความร้อนจากกระบวนการแปรสภาพเป็นแก๊สเพื่อลดความชื้นเชื้อเพลิงชีวมวล
หน่วยกิต	12
ผู้เขียน	นายณัฐสรณ์ อนุตริยะ
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ. ดร.มานะ อมรกิจบำรุง ดร.วิรัช สุนทรรังสรรค์
ผศ. ดร.รัตนชัย ไพรินทร์	
หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต	
สาขาวิชา	เทคโนโลยีพลังงาน
สายวิชา	เทคโนโลยีพลังงาน
คณะ	คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ
พ.ศ.	2555

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการใช้ประโยชน์ทางความร้อนจากกระบวนการแปรสภาพเป็นแก๊สเพื่อลดความชื้นเชื้อเพลิงชีวมวล ทำการทดลองโดยหาสภาวะที่ดีที่สุดในการผลิตแก๊สเชื้อเพลิงจากเตาผลิตแก๊สชนิดไหลขึ้นแบบ 2 ชั้น และใช้ซังข้าวโพดเป็นเชื้อเพลิง ด้วยการปรับอัตราการไหลของอากาศเพื่อควบคุมอุณหภูมิชั้นรีดักชัน ทดลองใช้น้ำช่วยในการผลิตแก๊ส และทดลองนำแก๊สเชื้อเพลิงที่ผลิตได้ไปลดความชื้นซังข้าวโพดที่จะใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตแก๊สครั้งต่อไป

ในการผลิตแก๊สที่อุณหภูมิชั้นรีดักชันต่างกันพบว่า ที่อุณหภูมิชั้นรีดักชัน 800, 850 และ 900 °C แก๊สเชื้อเพลิงที่ผลิตได้มีค่าความร้อนสูงเฉลี่ย 3.50, 4.03 และ 4.15 MJ/Nm³ โดยมีปริมาณคาร์บอนมอนอกไซด์และไฮโดรเจนเฉลี่ย 18.6 %, 20.4 %, 21.7% และ 3.5 %, 4.9 %, 5.5 % ตามลำดับ จากผลการทดลองพบว่า การผลิตแก๊สเชื้อเพลิงที่อุณหภูมิชั้นรีดักชันสูง ทำให้ได้แก๊สเชื้อเพลิงที่มีปริมาณคาร์บอนมอนอกไซด์และไฮโดรเจนมากขึ้น และมีค่าความร้อนสูงเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลจากปฏิกิริยาในการผลิตแก๊สเชื้อเพลิงเป็นปฏิกิริยาคูดความร้อนจึงเกิดปฏิกิริยาได้ดีเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น โดยที่อุณหภูมิ 900 °C มีปริมาณแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์และไฮโดรเจนเพิ่มขึ้น 14.3 % และ 36.4 % ค่าความร้อนสูงเพิ่มขึ้น 15.7 % เทียบกับการทดลองที่อุณหภูมิ 800 °C

ในการทดลองใช้น้ำเพิ่มปริมาณแก๊สเชื้อเพลิง ทดลองที่อุณหภูมิชั้นรีดักชัน 900 °C ที่อัตราการฉีดน้ำ 0.03, 0.07 และ 0.15 L/min พบว่า แก๊สเชื้อเพลิงที่ผลิตได้มีค่าความร้อนสูงเฉลี่ย 4.59, 4.57 และ

4.49 MJ/Nm³ ตามลำดับ มีปริมาณคาร์บอนมอนอกไซด์เฉลี่ย 22.9 %, 22.4 % และ 21.8 % และปริมาณไฮโดรเจนเฉลี่ย 7.1 %, 7.4 % และ 7.7 % ตามลำดับ จากผลการทดลองพบว่า การฉีดไอน้ำช่วยเพิ่มปริมาณคาร์บอนมอนอกไซด์และไฮโดรเจน ซึ่งเป็นผลมาจากปฏิกิริยาออกเตอร์แก๊ส แต่การฉีดไอน้ำมากเกินไปจะทำให้เกิดปฏิกิริยาออกเตอร์ซีฟมากขึ้น ส่งผลให้ปริมาณคาร์บอนมอนอกไซด์ลดลง สภาวะการทดลองที่อุณหภูมิชั้นรีดักชัน 900 °C ใช้ไอน้ำอัตรา 0.03 L/min เป็นสภาวะที่เหมาะสมที่สุด โดยมีปริมาณคาร์บอนมอนอกไซด์และไฮโดรเจนเพิ่มขึ้น 5.2 % และ 22.5 % ค่าความร้อนสูงเพิ่มขึ้น 9.6 % เทียบกับกรณีไม่ฉีดไอน้ำ

การทดลองใช้ความร้อนจากแก๊สเชื้อเพลิงลดความชื้นช่วงข้าวโพดพบว่า แก๊สเชื้อเพลิงที่ผลิตได้มีอุณหภูมิเฉลี่ยก่อนเข้าห้องอบแห้ง 163 °C สามารถลดความชื้นช่วงข้าวโพดได้สูงสุด 28.5 %wb โดยช่วงข้าวโพดที่ผ่านการลดความชื้นนำไปเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตแก๊สสามารถทำให้เตาผลิตแก๊สทำงานได้นานขึ้นและมีประสิทธิภาพในการผลิตแก๊สสูงขึ้น 2.7 % เมื่อเมื่อเทียบ กับการผลิตแก๊สด้วยช่วงข้าวโพดที่ความชื้นปกติ

คำสำคัญ: การลดความชื้น/ค่าความร้อนสูง/ช่วงข้าวโพด/เตาผลิตแก๊สชนิดไหลขึ้นแบบ 2 ชั้น/
ปฏิกิริยาออกเตอร์แก๊ส