174725

หัวข้อวิทยานิพนธ์	คุณลักษณะของการเผาไหม้เชื้อเพลิงแกลบในเตาเผาวอร์เทคคู่
นักศึกษา	นายยิ่งยง แก้วก่อเกียรติ
รหัสประจำตัว	44611503
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมเครื่องกล
พ.ศ.	2549
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.พงษ์เจต พรหมวงศ์

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้ทำการศึกษาถึงคุณลักษณะของการเผาไหม้เชื้อเพลิงแกลบในเตาเผาวอร์เทคคู่ ห้องเผาไหม้ภายในมีความสูง 1.80 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 0.30 เมตร ห้องเผาไหม้ถูกแบ่งเป็นสองขั้น ห้องเผาไหม้ส่วนที่อยู่ตรงกลางระหว่างห้องเผาไหม้ทั้งสองขั้นนี้ ถูกออกแบบให้มีลักษณะเป็นกรวยและคอคอด การทดลองนี้ใช้แกลบขนาดปกติ (2X8 มิลลิเมตร) ความชื้นปกติ (11%) อัตราการป้อนแกลบ 12-18 กิโลกรัม/ชั่วโมง อากาศส่วนเกิน 14-182 % ความเร็วอากาศ (Superficial air velocity) ตั้งแต่ 0.385-0.538 m/s อากาศที่ใช้ในการเผาไหม้มีสองส่วนคืออากาศปฐมภูมิและอากาศทุติยภูมิ อากาศทุติยภูมิ(λ)ที่ใช้อยู่ระหว่าง 0.00-0.30 ผลที่ได้จากการศึกษาพบว่าอิทธิพลจากอัตราป้อนแกลบส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับของอุณหภูมิในห้องเผาไหม้ การปล่อยมลพิษและประสิทธิภาพการเผาไหม้อย่างเด่นชัดมากกว่าอิทธิพลจากอากาศส่วนเกินหรือความเร็วอากาศ โดยเมื่อปรับอัตราป้อนแกลบจาก12-18 kg/hr ทำให้อุณหภูมิสูงขึ้นประมาณ 300-400 ^{o}C ปริมาณ NO_xเพิ่มขึ้นจาก 215 เป็น 412 ppm ปริมาณ CO ลดลง จาก 447.5 เป็น 87 ppm ประสิทธิภาพการเผาไหม้เพิ่มขึ้นจาก 99.61 เป็น 99.95 % เมื่อปรับการใช้อากาศส่วนเกินหรือความเร็วอากาศ พบว่าปริมาณดังกล่าวเปลี่ยนแปลงไปไม่มากเมื่อเปรียบเทียบกับการปรับอัตราป้อนแกลบ แต่ทั้งนี้อิทธิพลจากอากาศส่วนเกินและความเร็วอากาศมีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อความเสถียรและความคงตัวของเปลวไฟภายในห้องเผาไหม้ การใช้อากาศส่วนเกินที่มีความเร็วปานกลางให้ผลที่ดีต่อลักษณะการกระจายอุณหภูมิในห้องเผาไหม้ อุณหภูมิมีความคงตัวกว่าการใช้อากาศอากาศส่วนเกินที่มีความเร็วต่ำและความเร็วสูง ในกรณีของการไม่ใช้อากาศทุติยภูมิ (λ=0)ให้ประสิทธิภาพการเผาไหม้ 99.76-99.86 % ปริมาณ CO อยู่ในช่วง 209.5 – 353 ppm การปรับอากาศทุติยภูมิที่ λ = 0.15 ให้ผลดีที่สุด ต่อทั้งลักษณะการกระจายอุณหภูมิภายในห้องเผาไหม้ การปล่อยมลพิษและประสิทธิภาพการเผาไหม้ ปริมาณ CO ลดลง อยู่ในช่วง 110 – 125 ppm ประสิทธิภาพการเผาไหม้เพิ่มขึ้นเป็น 99.91-99.92%

174725

Thesis Title	Combustion Characteristics of a Two-Stage Vortex Rice Husk Combustor
Student	Mr. Yingyong Kaewkaokiet
Student ID.	44611503
Degree	Master of Engineering
Programme	Mechanical Engineering
Year	2006
Thesis Advisor	Assoc.Prof.Dr. Pongjet Promvonge

ABSTRACT

The thesis is to investigate the combustion characteristics of rice husks in a two-stage vortex combustor. The combustion chamber is 1.8 m high with 0.3 m inner diameter and is divided into two stages of combustion: bottom and top chambers. The middle chamber is designed to be a cone-shape or conical ring like a converging-nozzle mounted between bottom and top chambers. Rice husk is used as a fuel in this study having a 2x8 mm size with moisture content around 11 %. The fuel feeding rates are between 0.20-0.30 kg/min and the excess air is set between 14-182% with superficial air velocity in a range of 0.385 to 0.538 m/s. The combustion airs are divided into two parts: primary and secondary airs. The secondary air is introduced to create stronger swirl inside the flow to help better mixing between combustion air and fuel. The use of secondary air ratio (λ) defined as the secondary air over the total air injection is varied between 0 and 0.30. The experimental results show a significant effect of rice husk feed rate, excess air and secondary air ratio on temperature distributions, exhaust gas emissions and combustion efficiency (η). Adjusting fuel feed rate from 12 to 18 kg/hr leads to the rise of temperature around 300-400°C, NO_x from 215 to 412 ppm, CO from 447.5 to 87 ppm and η from 99.6% to 99.95% (neglecting unburned-carbon). For varying excess air or combustion air velocity, the influences are not much, unlike varying fuel feed rates. However, excess air is found to have a substantial influence on combustion stability and sustainability in the chamber. The use of excess air at a moderate velocity, around 40-80%, provides more stable and sustainable combustion than those at higher or lower air velocities. For the case of no secondary air ($\lambda = 0$), the combustion efficiency is in a range of 99.76-99.86 % and CO = 209.5-353 ppm. The result reveals that the use of $\lambda = 0.15$ yields the best with CO = 110-125 ppm and η = 99.91-99.92%.