การศึกษาพฤติกรรมการเผาไหม้ของหัวเผาเซรามิกเมื่อใช้ CNG
เป็นเชื้อเพลิงด้วยวิธีพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ

โดย นายสหัสวรรษ พรมวรรณา
นายสุเมธา ศรีบุญ

บทคัดย่อ

โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเผาไหม้ของหัวเผาเซรามิกเมื่อใช้ CNG เป็นเชื้อเพลิงด้วยวิธีพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ (Computational Fluid Dynamics, CFD) ซึ่งในการจำลองจะใช้โปรแกรมสำเร็จรูป โดยจะสร้างแบบจำลองและการกำหนดขอบเขตพื้นที่ของแบบจำลองในลักษณะ 3 มิติ (3D model) ที่มีขนาดและ ลักษณะเท่ากับหัวเผาเซรามิกแบบฝักบัว ที่ใช้งานได้จริง โดยมีอิทธิพลของการป้อนเชื้อเพลิงแก๊สแอลพีจีที่ความดัน 13.30, 17.40, 27.05 และ 31.20 kW ซึ่งพฤติกรรมการเผาไหม้ที่เกิดขึ้นจะถูกแสดงผลในรูปเวกเตอร์ความเร็ว และแถบสีอุณหภูมิ ผลการจำลองจะถูกยืนยันด้วยผลการทดลองวัดความเร็ว และผลการทดลองวัดอุณหภูมิ จากการศึกษาพบว่า ความเร็วของของไหลและการกระจายตัวของอุณหภูมิที่ตำแหน่งต่างๆ ของหัวเผาเซรามิกที่ได้จากแบบจำลองและผลการทดลอง มีความสอดคล้องกันซึ่งมีค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยร้อยละ 6.47 เมื่อเปรียบเทียบกับการวัดความเร็ว และร้อยละ 7.42 เมื่อเทียบกับการวัดอุณหภูมิ นอกจากนี้เมื่อความดันแก๊ส CNG มีค่าสูงขึ้นจะส่งผลให้ความเร็วของแก๊สร้อน และอุณหภูมิของการเผาไหม้จะมีค่าสูงขึ้นโดยมีค่าสูงสุด 925.30 m/s และ 2,238.00 K ตามลำดับ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า แบบจำลองของหัวเผาเซรามิกสามารถในไปประยุกต์ในกาออกแบบ และเพิ่มประสิทธิภาพของหัวเผาเซรามิกและหัวเผาอื่น ๆ ได้ในอนาคต

Faculty Of Engineering, UBU

A study on combustion behavior of ceramic burners using CNG as fuel by computational fluid dynamics

By Mr.Sahatsawat Promwanna

Mr.Sumeta Sribun

ABSTRACT

This project aims to study combustion behavior of a shower type ceramic burner using computational fluid dynamics (CFD). The simulation model was conducted in 3 D-model at the same size of the real burner. The effect of CNG pressure at 12.30, 17.40, 27.05 and 31.20 kW on combustion behavior was described by velocity vector and temperature contour. The simulation results were verified with velocity and temperature measurement. In the study, it was found that fluid velocity and temperature distribution at various position of ceramic burner from simulation were corresponded to experiment measurement, which the average error were 6.47 % for velocity and 7.42 % for temperature. When CNG pressure increased, hot-gas velocity and combustion temperature get increased, which the maximum velocity and temperature was 925.30 m/s and 2,238.00 K, respectively. It was concluded that ceramic burner model can be applied to design and improve efficiency of ceramic burner and another burner in the future.

Faculty Of Engineering, UBU