บทคัดย่อ

เรื่อง : การศึกษาพฤติกรรมการเผาไหม้ของเตาแก๊ส S-12 ด้วยพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณร่วมกับการทดลอง

โดย : นายกฤตภัค เพ็งใสภิชา
นายภูวนนท์ เลิศอริยกุล
นายศุภวิชญ์ ตั้งศิริวัฒนกุล

ชื่อปริญญา : วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกล

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์บงกช จันทมาส

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม : รองศาสตราจารย์ ดร.อนิรุตต์ มัทธุจักร์

คำศัพท์สำคัญ : พฤติกรรมการเผาไหม้, เตาแก๊สS-12, พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ,ประสิทธิภาพเชิงความร้อน, ความดันแก๊ส LPG

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเผาไหม้ของแก๊ส S-12 ด้วยพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ (Computational Fluid Dynamics, CFD) ร่วมกับการทดลอง โดยโครงงานนี้แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 วิธี คือการจำลองด้วย CFD และการทดลอง ในการจำลองจะใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Fluent 6.3 ซึ่งใช้แบบจำลอง 3 มิติ (3D Model) ที่มีขนาดเทียบเท่ากับเตาจริง โดยการศึกษาพฤติกรรมการเผาไหม้ที่ความดันแก๊ส LPG เท่ากับ 4, 12, 24, และ 30 psi โดยพฤติกรรมการเผาไหม้ที่เกิดขึ้นจะแสดงผลในรูปของเวกเตอร์ความเร็วและแถบสีอุณหภูมิ แบบจำลองจะถูกยืนยันผลกับการทดลองด้วยการวัดความเร็วของของไหลและ การวัดอุณหภูมิการเผาไหม้จากการศึกษาพบว่า ความเร็วของของไหลและการกระจายตัวของอุณหภูมิการเผาไหม้ที่ตำแหน่งต่าง ๆ ของเตาที่ได้จากแบบจำลองและการทดลองมีความสอดคล้องกันแต่ยังมีค่าคลาดเคลื่อนอยู่มากเมื่อเทียบผลความเร็วและอุณหภูมิกับการทดลอง นอกจากนี้ยังนำผลการจำลองที่ได้ไปใช้อธิบายผลของอัตราการป้อนเชื้อเพลิงต่อประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตาอีกด้วย จากการจำลองพบว่า ความดันของแก๊ส LPG มีผลต่อการกระจายตัวของความเร็วและอุณหภูมิ โดยเมื่อความดันเพิ่มขึ้นจะทำให้ความเร็วและอุณหภูมิการเผาไหม้มีค่าสูงขึ้น แต่เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพเชิงความร้อน พบว่า เมื่อความดันแก๊ส LPG เพิ่มสูงขึ้นจะทำให้ประสิทธิภาพเชิงความร้อนมีค่าลดลง ซึ่งผลของการจำลองยังมีความคลาดเคลื่อนอยู่มากและไม่สามารถอธิบายพฤติกรรมการเผาไหม้ได้ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าแบบจำลองที่สร้างขึ้นไม่มีความเหมาะสมควรปรับปรุงก่อนนำไปศึกษาต่อไปในอนาคต

Abstract

Topic : A study on combustion behavior of 12 inch gas stoveby computational fluid dynamics with Experiment

By : Mr.Krittaphak Pengsaipicha
Mr.Poowanon Lertariyakul
Mr.Suphawit Tangsiriwattanakul

Degree : Bachelor of Engineering

Major : Mechanical Engineering

Advisors : Ms. Bongkot Chanthamas

Co-advisor : Associate Professor doctor anirut matthujak

Key words : combustion behavior, gas stove S-12, computational fluid dynamics, thermal efficiency, LPG gas pressure

This project aims to study the combustion behavior of the gas stove S-12 with computational fluid dynamics. (Computational Fluid Dynamics, CFD) together with experiments This project is divided into 2 methods: CFD simulation and simulation experiment using Fluent 6.3, which uses a 3D model that is equivalent to the actual furnace. By studying the combustion behavior at LPG gas pressure equal to 4, 12, 24, and 30 psi. The burning behavior is shown in the form of speed vector And the color temperature bar of The simulation is confirmed with the results of the experiment by measuring the velocity of the fluid and the temperature to burn around the container. According to studies, it has been found that Fluid velocity and distribution of combustion temperature at various positions of the furnace obtained from the model and experiment are consistent, but there are still many errors. When comparing the results of the speed and temperature with the experiment, the simulation results were also used to explain the effect of the feed rate on the thermal efficiency of the furnace. From the simulation, it was found that the pressure of LPG affects the distribution of speed and temperature. When the pressure increases, the combustion speed and temperature will increase. But considering the thermal efficiency, it was found that when the LPG pressure increased, the thermal efficiency was reduced. Which the results of the simulation are still very inaccurate and cannot explain the burning behavior Therefore, it can be concluded that the model created is not appropriate, should be improved before being studied in the future.