แบบจำลองการเผาไหม้ของหัวเตาแก๊สหุงต้มในครัวเรือนชนิดไหลควง
โดยใช้วิธีพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ

โดย นายวัฒนชัย แสงศรี
นายสรศักดิ์ พุทธรักษา

บทคัดย่อ

โครงงานนี้จัดทำขึ้นมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเผาไหม้ระหว่างอากาศและแก๊สเชื้อเพลิงแอลพีจี(LPG)ของเตาแก๊สหุงต้มในครัวเรือน ขนาด KB-5 ประเภทไหลควง(Swirl Burner) โดยใช้วิธีการจำลองพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณในการจำลองได้ทำการสร้างโมเดล(Model)ที่มีรูพ่นเชื้อเพลิงแก๊สโดยมีมุมเอียงการจ่ายเชื้อเพลิง(Inclinationangle,β) และมุมจ่ายเชื้อเพลิงไหลควง (Swirl angle, α) คือ 26° และ 15° ตามลำดับแต่มีการเปลี่ยนแปลงความดันปล่อยแก๊สจำนวน5 ค่า 0.25,0.5,0.75,1และ1.25 bar พร้อมทั้งมีการเปลี่ยนแปลงขนาดความสูงระหว่างหัวเตากับก้นหม้อจำนวน3 ขนาด ได้แก่ 3,5และ 7cm นอกจากนี้ยังมีการเปลี่ยนแปลงขนาดของหม้อจำนวน 2 ขนาด คือ หม้อเบอร์ 40cm และ หม้อเบอร์ 45cm ซึ่งจะทำให้มีการจำลองทั้งหมดจำนวน30 รูปแบบ

นอกจากนั้นในโครงงานนี้ยังได้ดำเนินการทดลองเปรียบเทียบกับผลการจำลอง โดยในการทดลองใช้หม้อหุงต้มขนาดเบอร์ 40cm และ เบอร์ 45cm ขั้นตอนในการทดลองจะเป็นไปตามมาตรฐานเยอรมัน DIN EN 203-2 จากการจำลองและการทดลองเมื่อนำค่า CO, CO_2และO_2 มาเปรียบเทียบกันพบว่า COค่าผิดพลาด(Error)มีค่าเท่ากับ 4% ค่า CO_2ค่าผิดพลาดมีค่าเท่ากับ 4.05% และO_2พบว่าค่าผิดพลาด(Error)มีค่าเท่ากับ 4.8% ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าแบบจำลองพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณที่ได้จัดสร้างขึ้นมีแนวโน้มที่เชื่อถือได้

Combustion Model of A Swirl Domestic Gas Cooking Burner Using CFD

By Mr.Watthanachai Saengsi
Mr.Sorasak Puttharaksa

Abstract

This project was prepared to study the combustion characteristics of an air and LPG in ahousehold KB5-swirl burner cooking stoves using the Computational Fluid Dynamics (CFD) Simulations. In the simulation, a swirl burner model has a tilt angle holes with inclination angle (β) and swirl angle (α)of 26 and 15 degrees, respectively.. The simulation was performed by varying 5 fuel pressuresat 0.25bar, 0.5bar, 0.75bar, 1.0 bar and 1.25 bar. Three different loading different heights (the distance between the bottom of the pot to the burner head); 3cm, 5cm. and 7cm were also investigated. Moreover, two different diameters of the pot(40 cm and 45 cm) were also simulated. Thus, totally 30 cases of the simulation were analyzed.

The simulation results are validated with the experimental values. Experimental investigations for the cases of the pot sizes 40cm and 45cm based on the German standard (DIN EN 203-2) were performed.According to the simulations and experiments, the model is likely to be trusted. It is shown that the comparison of CO, CO_2 and O_2 production provide small error of 4%, 4.05%, and 4.8% respectively.