

เรื่อง การศึกษาพฤติกรรมการเผาไหม้ของหัวเตาทรงกระ
บอง ด้วยวิธีพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ (CFD)

โดย นายพิรวัส อัครจารุสิทธิ์

นางสาวศิริกาญจน์ ทองบาง

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการไหลและการเผาไหม้ของเตาทรงกระบอง ด้วยพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ (Computational Fluid Dynamics, CFD) ในการสร้างแบบจำลอง 3 มิติ (3D Model) ที่มีขนาดเท่ากับเตาทรงกระบองที่ใช้งานจริง โดยทำการศึกษาพฤติกรรมการเผาไหม้ ที่ความดันแก๊สแอลพีจีเท่ากับ 4 psi, 12 psi, 24 psi และ 30 psi ซึ่งพฤติกรรมการไหม้ที่เกิดขึ้นจะถูกแสดงผลในรูปแบบของแถบสีอุณหภูมิและเวกเตอร์ความเร็ว การจำลองจะถูกยืนยันผลความน่าเชื่อถือกับการทดลอง ด้วยการวัดความเร็วของของไหลและอุณหภูมิการเผาไหม้รอบภาชนะ จากการศึกษา พบว่า ความเร็วของของไหลและการกระจายตัวของอุณหภูมิการเผาไหม้ที่ตำแหน่งต่าง ๆ ของเตาทรงกระบองที่ได้จากแบบจำลองและการทดลอง มีความสอดคล้องกันโดยมีค่าความคลาดเคลื่อนไม่เกินร้อยละ 4.64 และ 7.83 เมื่อเทียบผลความเร็วและอุณหภูมิกับการทดลอง ตามลำดับ นอกจากนี้ ผลการจำลองสามารถนำไปอธิบายผลของอัตราการป้อนเชื้อเพลิงต่อประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตาที่ได้จากการทดสอบตามหลักการต้มน้ำ (Boiling Test) ตามมาตรฐาน DIN EN 203-2 ได้อีกด้วย จากการจำลอง พบว่า ความดันของแก๊สแอลพีจี มีผลต่อการกระจายตัวของความเร็วและอุณหภูมิ โดยเมื่อความดันแก๊สแอลพีจีเพิ่มขึ้นจะทำให้ความเร็วและอุณหภูมิการเผาไหม้มีค่าสูงขึ้น แต่เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพเชิงความร้อน พบว่า เมื่อความดันแก๊สแอลพีจี หรืออัตราการป้อนเชื้อเพลิงสูงขึ้น จะทำให้ประสิทธิภาพเชิงความร้อนมีค่าลดลง ซึ่งผลของการจำลองสามารถอธิบายสาเหตุดังกล่าวได้

ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า แบบจำลองที่สร้างขึ้น สามารถอธิบายพฤติกรรมการไหลและการเผาไหม้ของเตาทรงกระบองได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ สามารถใช้แบบจำลองดังกล่าวไปประยุกต์ใช้เพื่อออกแบบและปรับปรุงประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตาทรงกระบองให้สูงขึ้น ต่อไปได้ในอนาคต

Title **The study of combustion behavior of
Tubular burner using computational fluid
dynamics (CFD)**

By **Mr. Preerawat Akarajarusith
Miss. Sirikan Thongbang**

ABSTRACT

The objective of this research is to study the flow and combustion behavior of the Tubular burner and effect of LPG pressure at 4 psi, 12 psi, 24 psi and 30 psi on the combustion behavior was investigated and described by the velocity vector and temperature contour. The simulation results were verified by velocity and temperature measurement. From CFD results, it was found the error of CFD results were 4.64% and 7.83 % comparing with velocity and temperature measurement, respectively. The effect of LPG pressure on the thermal efficiency were tested by DIN EN 203- standard. The pressure of LPG gas affects the distribution speed and temperature. When pressure increased, velocity and temperature increased and the thermal efficiency decreased. The simulation shows that it can help to explain the burner behavior.