

## การจำลองการเผาไหม้ในหัวเผาวัสดุพุนโดยวิธีพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ

โดย นายธนวัฒน์ ศิริวงษ์  
นายนิวัฒน์ จุลทัศน์

### บทคัดย่อ

โครงการนี้จัดทำขึ้นมาเพื่อศึกษากระบวนการเผาไหม้และทำนายอิทธิพลต่างๆต่อการเผาไหม้ในหัวเผาวัสดุพุนโดยวิธีการพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ CFD เชื้อเพลิงที่ใช้ศึกษาคือแก๊ส LPG ในการจำลองได้ทำการจำลองสองรูปแบบคือแบบหัวเผาไม่มีวัสดุพุนและแบบหัวเผาที่มีวัสดุพุน เพื่อเปรียบเทียบกระบวนการเผาไหม้และอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในหัวเผาวัสดุพุนแบบแวนอน ทั้งสองรูปแบบ

ในการจำลองการเผาไหม้ของหัวเผาวัสดุพุนแบบแวนอนมีการปรับเปลี่ยนอัตราส่วนอากาศต่อเชื้อเพลิง (A/F) เท่ากับ 118.4 183.4 และ 597.5 ตามลำดับ ซึ่งการจำลองหัวเผาแบบไม่มีวัสดุพุนสามารถอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นได้ในแต่ละอัตราส่วน โดยพบว่าที่ A/F เท่ากับ 118.4 การเผาไหม้จะเกิดบริเวณขอบของหัวเผา เปลวไฟจะลุกลามไปตามขอบของหัวเผา และมีอุณหภูมิสูงสุดเกิดขึ้นที่บริเวณห้องเผาไหม้ (Combustion Zone) ที่ระยะ Y เท่ากับ 0.224 m ระยะ X เท่ากับ 0.185 m มีค่าเท่ากับ 2390 K แนวโน้มการแผ่รังสีต่ำกว่าทุกอัตราส่วนอากาศต่อเชื้อเพลิงที่ทำการจำลอง แต่เมื่อเพิ่มค่าอัตราส่วน A/F เท่ากับ 183.4 การเผาไหม้มีลักษณะเกิดขึ้นที่ตรงกลางหัวเผา เปลวไฟมีลักษณะแหลมใหญ่มีการแผ่รังสีกว้างอุณหภูมิสูงสุดเกิดขึ้นที่ระยะ Y เท่ากับ 0.374 m และ X เท่ากับ 0.168 m และที่อัตราส่วน A/F เท่ากับ 597.5 การเผาไหม้เกิดขึ้นที่ตรงกลางหัวเผา อุณหภูมิสูงสุดกระจายอยู่ทั่วทั้งหัวเผาเท่ากับ 2439[K] การเผาไหม้มีเปลวไฟลักษณะยาวพุ่งออกมาจากหัวฉีด โดยมีขนาดยาวที่สุดเมื่อเทียบกับทุกอัตราส่วน A/F ดังนั้นจึงอธิบายได้ว่าเมื่อ A/F สูงขึ้นจะส่งผลต่อการเผาไหม้ทำให้อุณหภูมิสูงขึ้นและมีเปลวไฟที่ยาวขึ้น

ในส่วนของการจำลองหัวเผาแบบมีวัสดุพุนเกิดข้อผิดพลาดในขั้นตอนการประมวลผล แม้ว่าผู้ศึกษาได้พยายามแก้ไขแล้วโดยการปรับเปลี่ยนรูปแบบของโครงข่ายสี่เหลี่ยมแล้ว แต่เนื่องจากข้อจำกัดด้านความซับซ้อนของปัญหาและความสามารถของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ จึงยังไม่สามารถทำการประมวลผลการจำลองหัวเผาแบบวัสดุพุนในการศึกษานี้ได้ ในอนาคตหากต้องการประมวลผลการจำลองการเผาไหม้แบบมีวัสดุพุนจึงขอเสนอแนะว่าต้องจัดหาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถสูงมาใช้งานต่อไป