

## แบบจำลองพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณของหัวเผาวัสดุพูน

โดย

นายณรัชฎ์ แสงแดง

นายณรัชฎ์ แสงคล้าย

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานของหัวเผาวัสดุพูนเปรียบเทียบกับหัวเผาที่ไม่มีวัสดุพูน ด้วยวิธีพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ หัวเผาที่ใช้มีขนาดความยาว 128 มิลลิเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางของกระบอกหัวเผามีขนาด 45 มิลลิเมตร โดยมีช่องอากาศขาเข้าปฐมภูมิที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มิลลิเมตร จำนวน 1 ช่อง และช่องอากาศขาเข้าทุติยภูมิ เส้นผ่านศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร ทางเข้าของหัวฉีดก๊าซมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 มิลลิเมตร ความยาว 10 มิลลิเมตร ขาออกของหัวฉีดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร สำหรับหัวเผาวัสดุพูนจะมีการจัดวางเม็ดวัสดุพูน ขวางการไหลผ่านของอากาศในหัวเผา วัสดุพูนที่ใช้คืออลูมินาเม็ดกลมขนาด 10 มิลลิเมตร ก๊าซที่ใช้ในการทดลองคือก๊าซ LPG มีการปรับเปลี่ยนค่าความดันปลดปล่อยก๊าซ LPG ที่ 0.2, 0.6, และ 1 bar วิเคราะห์ผลการดำเนินงานของหัวเผาจากค่าการกระจายตัวของอุณหภูมิในหัวเผา และค่าความดันตกคร่อมในการไหลผ่านวัสดุพูน ซึ่งจากผลการจำลองที่ได้ของกรณีที่มีเม็ดวัสดุพูนขนาด 10 มิลลิเมตร และไม่มีเม็ดวัสดุพูน ช่วงเริ่มต้นของการจำลองจะมีอุณหภูมิสูงและจะค่อยๆลดต่ำลงจนถึง 300 K และในการจำลองทุกช่วงความดันจะได้ผลที่คล้ายคลึงกันทุกกรณี ซึ่งผลที่ได้ยังไม่เป็นที่น่าพอใจ ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในอนาคตเพื่อทำการปรับปรุงคุณภาพของโครงข่าย mesh การตั้งค่าและกระบวนการจำลอง เพื่อให้ได้ผลลัพธ์จากการจำลองที่ดีขึ้น

## ABSTRACT

The objective of this project is to study the operating characteristics of porous burner compared with non-porous burner using CFD (computational fluid dynamics). The burner has its length of 128 mm. with the burner head diameter of 45 mm. The diameters of the primary inlet air opening and secondary inlet air opening are 12 mm. and 8 mm., respectively. The nozzle inlet diameter and exit diameter are 4 mm. and 1 mm. with its total length of 10 mm. For porous burner, a pack-bed of alumina balls (diameter of 10 mm. for each ball) is placed inside to obstruct airflow in the burner. LPG is used in the simulation and the LPG released pressure is varied for 0.2, 0.6, and 1 bar. The results of temperature distribution and pressure drop across alumina packed bed are analyzed. It is found from the present simulation that both porous and non-porous burners produce high temperature at the beginning of the simulations followed by the drop off temperature down to 300 K. The results obtained at all released pressure are similar. The results obtained from our current simulation are unsatisfactory. Further study should be performed, so that, the mesh quality and simulation set up are improved. Thus, better results are obtained.