

งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาหัวเผาวัสดุพอร์นสมรรถนะสูงแบบเป็นชั้นเพื่อเผาไหม้ได้ทั้งเชื้อเพลิงแก๊ส (แก๊สปิโตรเลียมเหลว) และเชื้อเพลิงเหลว (น้ำมันก๊าด) ในหัวเผาตัวเดียวกัน หัวเผานี้มีชิ้นส่วนหลักคือ หัวเผาวัสดุพอร์น (Porous Burner, PB) และวัสดุพอร์นตัวแผ่รังสี (Porous Emitter, PE) วางเรียงกันโดยมีช่องว่างคั่นระหว่างกลางซึ่งทำหน้าที่เป็นห้องผสม หัวเผาวัสดุพอร์น (PB) ทำหน้าที่กระจายเชื้อเพลิงอย่างสม่ำเสมอตลอดหน้าตัด (กรณีแก๊สปิโตรเลียมเหลว) หรือระเหยเชื้อเพลิงให้กลายเป็นไออย่างสมบูรณ์ (กรณีน้ำมันก๊าด) ก่อนผสมกับอากาศในห้องผสมและตามด้วยการเผาไหม้ในวัสดุพอร์นตัวแผ่รังสี (PE) ต่อไป ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาถึงอิทธิพลของตัวแปรต่างๆ ได้แก่ อัตราส่วนผสม อัตราการป้อนเชื้อเพลิง การอุ่นอากาศเผาไหม้ การติดตั้งวัสดุพอร์นตัวแผ่รังสี (PE) และอิทธิพลของการจ่ายอากาศแบบเป็นชั้น ที่มีผลต่ออุณหภูมิการเผาไหม้และการปลดปล่อย CO และ NO_x ผลการทดลองพบว่าหัวเผาวัสดุพอร์นแบบเป็นชั้นสามารถเผาไหม้ได้ทั้งเชื้อเพลิงเหลวและเชื้อเพลิงแก๊สอย่างมีประสิทธิภาพสูง กรณีการเผาไหม้แบบไม่เป็นชั้นนั้น ทั้งเชื้อเพลิงแก๊สและเชื้อเพลิงเหลวให้การเผาไหม้ที่มีเสถียรภาพสูง ให้ประสิทธิภาพในการแผ่รังสีความร้อนสูงให้ขอบเขตการเผาไหม้ที่กว้างโดยมีค่าอัตราส่วนผสมอยู่ในช่วง 0.23-0.99 และปลดปล่อยมลพิษต่ำโดยปลดปล่อยปริมาณ CO ไม่เกิน 120 ppm และปริมาณ NO_x ต่ำกว่า 110 ppm อย่างไรก็ตาม การปลดปล่อยปริมาณ NO_x จะลดต่ำกว่าเดิมไม่เกิน 60 ppm สำหรับเชื้อเพลิงเหลวขณะที่ของเชื้อเพลิงแก๊สไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงเมื่อระบบการเผาไหม้เปลี่ยนมาทำงานแบบการเผาไหม้แบบเป็นชั้น

This research presents a development of a staged porous burner capable of burning both gaseous fuel (liquefied petroleum gas, LPG) and liquid fuel (kerosene). There are two main components in this burner, i.e. a porous burner (PB) and a porous emitter (PE), which are cylindrical in shape and are placed in a common centerline. The two porous media are separated by a small space which serves as a mixing chamber. The PB uniformly distributes the fuel (gaseous fuel) over its cross section area or completely vaporize the fuel (kerosene) prior to mixing with the combustion air in the mixing chamber followed by combustion within the PE. This work aims at investigates various effects of equivalence ratio, firing rate, preheating effect, porous emitter (PE) and staged combustion on combustion temperatures and emission of pollutants of CO and NO_x. Results show that the staged porous burner can burn both the liquid and the gaseous fuel efficiently. In case of a non-staged operating condition, the burner yields highly stable combustion, high radiation efficiencies, relatively wide flammability limit with equivalence ratio of 0.23-0.99, and relatively low emission of pollutants with CO of less than 120 ppm and NO_x of less than 110 ppm. However, the burner yields further reduction of NO_x of less than 60 ppm for the liquid fuel, whilst the emission for the gaseous fuel is unchanged when the burner is shifted to the staged combustion operating condition.