

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบวัสดุพรุนร่วมกับห้องเผาไหม้แบบวัสดุพรุนชนิดใช้เชื้อเพลิงเหลว
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	12 หน่วย
โดย	นายอนิรุทธ์ มัทธจักร
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. สำเริง จักรใจ
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชา	วิศวกรรมเครื่องกล
ปีการศึกษา	2544

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาด้านการทดลองเพื่อพัฒนาเตาเผาไหม้เชื้อเพลิงควบคู่กับการพัฒนาอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนซึ่งอยู่รวมเป็นหน่วยเดียวกัน ทั้งเตาเผาไหม้และอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนได้รับการออกแบบโดยอาศัยคุณสมบัติเด่นของวัสดุพรุนที่มีหลายประการ เช่น มีพื้นที่ผิวต่อปริมาตรที่สูง มีค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนสูง เป็นต้น ดังนั้นจึงเหมาะที่จะนำมาประยุกต์ใช้งานเป็นอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน และเตาเผาไหม้ได้เป็นอย่างดีเพราะทำให้มีขนาดเล็กกะทัดรัด ในงานวิจัยนี้วัสดุพรุนที่ทำมาจากลวดตาข่ายสแตนเลสทนอุณหภูมิสูงซ้อนทับกันที่มีความหนาเหมาะสมได้รับการนำไปประยุกต์ในอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนเพื่อช่วยในการถ่ายเทความร้อนสู่อากาศเย็นที่ไหลผ่านอุปกรณ์เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน โดยอาศัยการแผ่รังสีความร้อนและการพาความร้อน วัสดุพรุนดังกล่าวยังถูกนำไปประยุกต์ใช้ในเตาเผาไหม้เชื้อเพลิงเหลวซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวระเหย โดยการป้อนน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นหยดแทนการสเปรย์เป็นฝอยละอองลงบนวัสดุพรุนซึ่งไม่จำเป็นต้องทำให้แตกตัวเป็นฝอยละอองเหมือนเตาเผาไหม้แบบปกติอีกต่อไป นอกจากนี้ในห้องเผาไหม้ยังมีวัสดุพรุนที่ทำมาจากการซ้อนทับกันของก้อนหินมาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยส่งเสริมกลไกการระเหยและการเผาไหม้อีกด้วย จากการศึกษาพบว่า ได้การเผาไหม้ที่สมบูรณ์และมีเสถียรภาพซึ่งที่ค่า $CL = 9 \text{ kW}$, $\Phi = 0.48$ และ $P_c = 160 \text{ mm}$ ให้อุณหภูมิการเผาไหม้สูงและให้ปริมาณ CO , NO_x ที่ต่ำคือ 281 และ 125 ppm ตามลำดับ จากสภาวะดังกล่าวพบว่าประสิทธิภาพเชิงความร้อนของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบวัสดุพรุนจะมีค่าสูงสุดถึงร้อยละ 31.02 ที่อัตราการไหลของอากาศในห้องแลกเปลี่ยนความร้อนเท่ากับ 4.50 l/s โดยอิทธิพลของตัวแปรต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย Equivalence Ratio, Thermal Input, Porous Emitter และอัตราการไหลของอากาศในอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน ที่มีผลต่อคุณลักษณะการเผาไหม้ได้แสดงไว้อย่างละเอียดชัดเจน