228073

งานวิจัยนี้วัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนา ออกแบบ และสร้างต้นแบบเตาต้มอุตสาหกรรม ประสิทธิภาพสูง สำหรับอุตสาหกรรมในครัวเรือน ขั้นต้นได้สำรวจข้อมูลเตาต้มเบื้องต้น พบว่าเตาต้มทั่วไปมีค่าประสิทธิภาพค่อนข้างต่ำคืออยู่ในช่วงประมาณ 19 – 41% [ณัฐวุฒิ ดุษฎี และคณะ (2545)] , [ทนงเกียรติ และศรีธร (2546)] ดังนั้นโครงการวิจัยนี้จึงได้มีการออกแบบ และสร้างชุดทดสอบเตาต้มที่มีชุดทำความร้อนที่แยกส่วนจากชุดหม้อต้ม ซึ่งชุดทำความร้อนมีลักษณะเป็นอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบเปลือก และท่อโดยมีก๊าซร้อนไหลผ่านกลุ่มท่อ(Water tube) และมีการไหลเวียนของน้ำจากชุดให้ความร้อนไปยังหม้อต้ม ซึ่งลักษณะของชุดทำความร้อนเช่นนี้ สามารถเพิ่มผิวรับความร้อนจากก๊าซร้อนที่เกิดจากเผาไหม้ได้มาก ที่สูงกว่าแบบเดิม จากการทดสอบชุดทดสอบเตาต้มที่ออกแบบขึ้น พบว่าลักษณะการไหลเวียนของน้ำแบบบังคับ(ใช้ปั๊ม) สามารถเพิ่มอุณหภูมิได้รวดเร็ว และ มีประสิทธิภาพสูงกว่าการไหลเวียนของน้ำแบบธรรมชาติ(ไม่ใช้ปั๊ม) คณะวิจัยได้เปรียบเทียบกรณีที่มีพื้นที่แลกเปลี่ยนความร้อนแตกต่างกัน โดยเปลี่ยนจำนวนของ จำนวน 40 ท่อ (พื้นที่ 1.6 m^2) มาเป็น 59 ท่อ(พื้นที่ 2.6 m^2) พบว่าประสิทธิภาพของชุดทดสอบเตาต้มอยู่ในช่วงประมาณ 68 – 83% เมื่อใช้ LPG เป็นเชื้อเพลิง จากข้อมูลชุดทดสอบเตาต้มที่กล่าวมาข้างต้น คณะวิจัยได้ออกแบบชุดหม้อต้มต้นแบบที่ใช้เชื้อเพลิงประเภทชีวมวล ด้วยกัน 2 ขนาด คือ ชุดหม้อต้มต้นแบบขนาดใหญ่ ที่มีพื้นที่ถ่ายเทความร้อน 5.0 m^2 และชุดหม้อต้มต้นแบบขนาดเล็กที่มีพื้นที่ถ่ายเทความร้อน 1.6 m^2 โดย พบว่าประสิทธิภาพเตาต้นแบบ มีค่าประมาณ 53%

จากนั้นได้ทดสอบใช้งานจริงโดยต้มปอสาแห้งประมาณ 80 kg. ด้วยชุดหม้อต้มต้นแบบขนาดใหญ่โดยต่อกับถังต้มผลิตภัณฑ์ขนาดประมาณ 0.9 m^3 พบว่า สามารถเพิ่มอุณหภูมิถึง 98 องศาเซลเซียสได้ภายในเวลา 90 นาที และทำให้ปอสาเปื่อยยุ่ยภายในเวลา 240 นาที โดยใช้เชื้อเพลิงตลอดการทดสอบ 70 kg ซึ่งเมื่อศึกษาต้นทุนการต้มปอสาด้วยชุดหม้อต้มต้นแบบที่สร้างขึ้นเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการต้มปอสาด้วยวิธีการทั่วไปที่กลุ่มผู้ผลิตใช้ พบว่าต้นทุนรวมในการต้มปอสามีค่าเท่ากับ 3.38 และ 5.35 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

228073

This study is to develop, design and construct a prototype of high efficient industrial water heater for domestic industries. From a preliminary study, the common heater has low efficiency of around 19-41% [Dussadee. Et al, 2002], [Kiatsiriroat and Uppakom, 2003]. The presented new design having an external heating similar to a shell and tube heat exchanger. Hot gas from burnt LPG will pass through a set of tube bank having water inside. The heated water is circuiting between the heater and the water tank. With this technique, the heating surface at the gas side could be increased. The forced circulation with pump has been found to generate higher efficiency than the free circulation technique. Increasing the heat transfer area by increasing the number of tubes from 40 (1.6 m^2) to be 59 (2.6 m^2), resulted in better overall efficiency which was around 68-83%. With these data, a unit of water heater with external combustion for biomass has been constructed with these a heat transfer area 5.0 m^2. The efficiency of units was around 53 %. This unit was used to heat mulberry peel of 80 kg contained in a water/NaOH tank of 0.9 m^3. The temperature in the tank could be up to 90 $^{\circ}C$ in 90 min. The mulberry peel could become disintegrate in 240 min. and the total cost was 3.38 baht/kg compared with 5.35 baht/ kg for normal heating.