

งานวิจัยนี้ได้ทำการออกแบบหม้อไอน้ำขนาดเล็กความดันต่ำ ชนิดท่อไฟ โดยตั้งสมมติฐานให้สามารถผลิตไอน้ำได้ที่ 2 bar gauge อัตราการผลิตไอน้ำ 40 Kg./hr. การออกแบบได้คำนวณหาพื้นที่การถ่ายเทความร้อนระหว่างเชื้อเพลิงที่เลือกใช้กับปริมาณน้ำ โดยคำนวณหาพื้นที่การถ่ายเทความร้อนได้ 0.415 m^2 เลือกใช้ท่อไฟทำด้วยสแตนเลสจำนวน 16 ท่อ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 inch ยาว 1.50 m. ติดตั้งอยู่ใน Shell สแตนเลส ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.40 m. ยาว 1.80 m. หนา 2 mm. และได้ทำการออกแบบห้องเผาไหม้ให้มีพื้นที่ขนาด 0.15 m. x 0.20 m. และส่วนที่เป็นช่องไฟกลับขนาด 0.15 m. x 0.40 m. ใช้เชื้อเพลิงก๊าซ LPG. สำหรับครัวเรือนขนาดถังบรรจุ 15 Kg. การทดลองได้ทำการทดลองหาประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำที่ความดัน 0.5 , 0.75 และ 1 bar ที่อัตราการน้ำป้อน 10 , 15 , และ 20 L/hr. ผลการทดลองพบว่า ประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำที่ความดัน 0.75 bar อัตราน้ำป้อน 15 L/hr. เท่ากับ 95.39 % อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง 0.8 L/hr. ค่าใช้จ่ายต่อปีคิดการทำงาน 8 ชั่วโมง/วัน เมื่อใช้ก๊าซ LPG. จะเสียค่าใช้จ่าย 45,154.88 บาท/ปี กรณีใช้ฮีทเตอร์ในการทำความร้อน คิดค่ากระแสไฟฟ้าที่ราคา 3 บาทต่อหน่วยจะเสียค่าใช้จ่าย 83,168.90 จะสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้ 38,014.02 บาท (ราคาถังหุงต้มถังบรรจุ 15 กก. 290 บาท) เมื่อนำค่าใช้จ่ายต่างๆ ไปวิเคราะห์หาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ โดยค่าสร้างหม้อไอน้ำแรงดันต่ำ ราคา 118,700.00 จะคิดเป็นระยะเวลาคืนทุนได้ 3.44 ปี

This research designed a small low-pressured Boiler, fire tube pipe-typed , with hypothesis that it could produce about 2 bar gauge of steam. The design also calculated value of a heat transfer between fuel and water, providing an area of the heat transfer was 2.313 square meter. Therefore, it chose to use 16 pieces of stainless steel fire tube pipe, 1 inch diameter and 1.50 meter long, installing inside stainless steel shell, 0.40 diameter, 1.80 meter long, and 2 milimeter thick. The boiler had a combustion size of 0.15 meter and side fire return size of 0.15 meter. Fuel usage was LPG, same as household usage with 15 kilogram tank. The research had been tested for an efficiency of small boiler at pressure 0.5 , 0.75 and 1 bar gauge and water rate at 10, 15 and 20 liter/hour. The result of this test provided the efficiency of small boiler at pressure 0.75 bar gauge and water rate at 15 liter/hour. At 95.39% rate of the consumption of fuel at 0.8 liter/hour. Expense of LPG is 8 hour/day which is 45,154.88 baht/year. If usage of heater and electricity cost 3 baht per unit cost of 83,168.90 baht per year will save cost of 38,014.02 baht per year (LPG, 15 kilogram tank 290 baht).