

ข้อมูลท้องถิ่น

209047



## รายงานวิจัยการวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ การเพิ่มประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตาแก๊สหุงต้มในครัวเรือนแบบ Vertical ports โดยวัสดุพรุนชนิดเซลลูลาร์เปิดและแบบลวดตาข่ายสแตนเลส Thermal efficiency improvement of household vertical-ports gas stove using open-cellular and stainless steel wire mesh porous

### คณะผู้วิจัย

1. นางบงกช จันทมาส
2. รศ.ดร.อนิรุตต์ มัทธจักร์

### สังกัด

- ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล  
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงบประมาณแผ่นดินประจำปี  
งบประมาณ 2560

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย มอบ. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเชิงความร้อนของหัวเตาแก๊สหุงต้มในครัวเรือนแบบ Vertical port ที่มีปริมาณการใช้แก๊สแอลพีจี (Liquefied Petroleum Gas, LPG) สูงสุดไม่เกิน 5.78 kW ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 2312-2549 โดยทำการศึกษาอิทธิพลของวัสดุพอร์นที่ทำมาจากลวดตาข่ายสแตนเลสและวัสดุพอร์นแบบเซลลูลาร์เปิดต่อประสิทธิภาพเชิงความร้อน โดยการทดสอบต้มน้ำตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 2312-2549 และทำการตรวจวัดมลพิษที่เกิดจากการเผาไหม้ นอกจากนี้ยังศึกษาอิทธิพลของ Firing rate และขนาดของภาชนะอีกด้วย จากการทดสอบพบว่า 1) ประสิทธิภาพเชิงความร้อนจะมีค่าสูงสุด เมื่อใช้วัสดุพอร์นขนาด 16 mpi จำนวน 4 ชั้น โดยประสิทธิภาพเชิงความร้อนสูงสุดมีค่าเท่ากับร้อยละ 61.69 2) เมื่อติดตั้งวัสดุพอร์นชนิดเซลลูลาร์เปิด จะมีประสิทธิภาพเชิงความร้อนสูงสุดร้อยละ 54.00 3) ประสิทธิภาพเชิงความร้อนจะมีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อ Firing rate ลดลง 4) ประสิทธิภาพเชิงความร้อนจะมีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อภาชนะมีขนาดเพิ่มขึ้น 5) เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพเชิงความร้อนเปรียบเทียบกับเตาแก๊สแบบมาตรฐาน (Convention burner) พบว่าเปอร์เซ็นต์การประหยัดพลังงานมีค่าสูงถึงร้อยละ 14.47 และ 6) ปริมาณ CO สูงสุดไม่เกิน 699 ppm และปริมาณ NO<sub>x</sub> สูงสุดไม่เกิน 163 ppm สำหรับทุกการทดสอบที่ติดตั้งวัสดุพอร์นขนาด 16 mpi จำนวน 4 ชั้น

จก/อศ

เลขหมู่	TH 7454 นว 13 ก 2560
เลขทะเบียน	จก 9651
วัน/เดือน/ปี	2 เม.ย. 2561

## ABSTRACT

This research is to improve the thermal efficiency of vertical port gas stove, of which the highest amount of Liquefied Petroleum Gas (LPG) consumes not excess 5.78 kW, based on Thai Industrial Standard 2312-2549 (TIS. 2312-4549). In this study, effects of open-cellular porous media and stainless steel wire mesh installed on stove head on the thermal efficiency were investigated. The thermal efficiency and pollution emission of the gas stove were measured by boiling test based on TIS 2312-2549. Moreover, effect of firing rate and container sizes on thermal efficiency and pollution emission was also studied. From the experimental results, it was found that: 1) the maximum thermal efficiency of 61.69% was obtained when installed 4 layer of 16 mpi wire mesh at, 2) the maximum thermal efficiency of 54.00 % was obtained by open-cellular porous media 3) the thermal efficiency was increased when the firing rate was decreased, 4) the thermal efficiency increased when the container size increased, 5) the maximum energy saving was 14.47% , and 6) the emission CO and NO<sub>x</sub> were not more than 699 ppm and 163 ppm, respectively, in test conditions of the burner installed with 4 layer of 16 mpi wire mesh.

## กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ นายจิรวุฒิ ประกอบดี นักศึกษาระดับปริญญาโท นายเมธาวิ พิทักษา นายพรศักดิ์ สมเจตนา และ นายดุสิต สีดา นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่ช่วยดำเนินการทำงานทดลองและรวบรวมผลการทดลองตลอดระยะเวลาที่ทำการวิจัย โดยโครงการวิจัยนี้ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

คณะผู้วิจัย

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
Abstract	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญรูป	X
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	4
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	4
1.4 ระเบียบวิธีวิจัย	5
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ	5
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 พื้นฐานการเผาไหม้เชื้อเพลิงแอลพีจี	6
2.2 นิยามของเตาแก๊สหุงต้มในครัวเรือน	7
2.3 หลักการทำงานของเตาแก๊สหุงต้มในครัวเรือน	8
2.4 ชนิดของเตาแก๊สหุงต้ม	9
2.5 การเผาไหม้ที่มีการหมุนเวียนความร้อน (Heat-Recirculating Combustion)	9
2.6 หลักการส่งเสริมการถ่ายเทความร้อนของวัสดุพรุน	10
2.7 วัสดุพรุน (Porous Material)	11
2.8 การถ่ายเทความร้อนของเตาหุงต้มกับภาชนะ	14
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	15

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีทดลอง</b>	<b>25</b>
3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	25
3.2 วิธีการทดลอง	30
<b>บทที่ 4 ผลการทดลอง</b>	<b>34</b>
4.1 อิทธิพลของ Firing rate	34
4.2 อิทธิพลของภาชนะ	35
4.3 อิทธิพลของขนาดตาข่ายสแตนเลส	37
4.4 อิทธิพลของชั้นความหนาของวัสดุพรุนแบบลวดตาข่ายสแตนเลส	39
4.5 อิทธิพลของวัสดุวัสดุพรุนแบบเซลล์ลาร์เปิด	41
<b>บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ</b>	<b>46</b>
5.1 สรุปผลการศึกษา	46
5.2 ข้อเสนอแนะ	46
<b>เอกสารอ้างอิง</b>	<b>47</b>
<b>ภาคผนวก</b>	<b>49</b>
ภาคผนวก ก ตัวอย่างการคำนวณ	50
ภาคผนวก ข ตารางผลการทดลอง	59
ภาคผนวก ค รูปลักษณะเปลวไฟที่อัตราการไหลต่างๆ	84
ภาคผนวก ง รูปการทดลอง	93
ภาคผนวก จ ประวัตินักวิจัย	99