



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชากรรูมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ โทร. ๓๓๐๙
ที่ ศธ ๐๔๒๘.๘.๔/ ๑๕๙ วันที่ ๓๑ มีนาคม ๒๕๖๐
เรื่อง ขออนุมัติค่าตอบแทนการติดตั้งพูลงานในวาระการประดับปี๊ด

เรียน รองคณบดีฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ ผ่าน หัวหน้าภาควิชาชีวกรรมเครื่องกล

ด้วยข้าพเจ้า นายอนิรุตต์ มัทธุจักร์ ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์ ภาควิชาชีวกรรมเครื่องกล
มีความประสงค์ขออนุมัติค่าตอบแทนการตีพิมพ์ผลงานในวารสารวิชาการระดับชาติ จำนวน ๑ เรื่อง คือ
“อิทธิพลของลวดตาข่ายสแตนเลสต่อประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตาแก๊สหุงต้มแบบ

“Vertical port”

ตีพิมพ์ในวารสาร วิศวกรรมสาร มก. (ฉบับที่ ๒๙ (๙๔) พ.ศ. ๒๕๕๗, หน้า ๗๓-๘๐)

ผู้เขียน อนิรุตติ์ มัธอรุจักร์, บงกช บุญเพ็ชร, ออมรพันธ์ แสงส่อง และ วีรยุทธ จันทะโยธา

ทั้งนี้ ขอเบิกในส่วนของผู้เขียนชื่อ อนิรุตต์ มัธยจักร และ บงกช บุญเพ็ชร โดยได้แนบเอกสารประกอบการพิจารณาด้วยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา



(ดร.อนิรุตต์ มัธชุจักษ์)

รองศาสตราจารย์ ภาควิชาภารมเครื่องกล

១៨០៤ សាសនាអូរុយ្យាបាត់បានក្រោមគ្រប់គ្រង

ପ୍ରାଚୀନ ମହାକାଵ୍ୟ

Ch
(enclosure) ³ (not sent)

විජයවාස් පොලුගේ සෑවා වෙත පෙන්වන
31 ජූනු 2560

ମୁଖ୍ୟମନ୍ତ୍ରୀ ପାଦିକାରୀ ହେଲାଏବେ ଯାଏବେ

~~3 12.8.60~~

Dash
3/24/60

แบบเสนอขอรับค่าตอบแทนในการตีพิมพ์วารสารวิชาการ

1. เอกสารประกอบการเสนอขอรับค่าตอบแทนในการตีพิมพ์วารสารวิชาการ

1.1 แบบขอรับค่าตอบแทน

1.2 หนังสือขออนุมัติค่าตอบแทน เรียน รองคณบดีฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการผ่านหัวหน้าภาควิชา

1.3 สำเนาบทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ

1.4 รายละเอียดวารสาร

1.5 เอกสารแสดงค่า Impact factor ของวารสารที่ตีพิมพ์

2. รายละเอียดข้อมูลประกอบเสนอขอรับค่าตอบแทนในการตีพิมพ์วารสารวิชาการ

2.1 ผู้เสนอขอรับค่าตอบแทน ชื่อ-สกุล นายอนิรุตต์ มัธธุจักร์

2.2 ข้อบก侈ความวิจัย (ภาษาไทย) อิทธิพลของลวดตาข่ายสแตนเลสต่อประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตาแก๊สหุงต้มแบบ Vertical port

(ภาษาอังกฤษ) Effect of stainless steel wire mesh on the thermal efficiency of vertical port gas cooking stove

2.3 รายละเอียดของวารสาร

ชื่อวารสาร..วิศวกรรมสาร.มก.

อยู่ในฐานข้อมูล ISI กรณี ISI ช่วยระบุ impact factor SCOPUS SJR TCI

ปีที่ ... ฉบับที่ 29 (98) เดือน ตุลาคม – ธันวาคม ปี 2559 หน้า 73 – 80

2.4 สถานะในบทความวิจัยเป็น

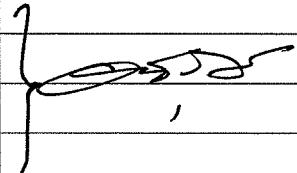
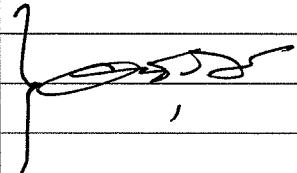
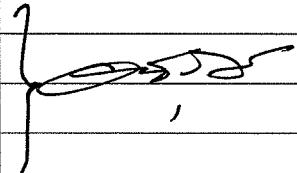
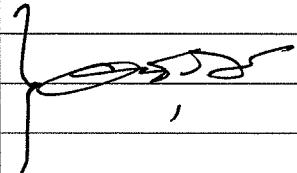
ชื่อแรก (first author) ผู้รับผิดชอบบทความ (corresponding author)

ผู้มีส่วนร่วมในบทความ

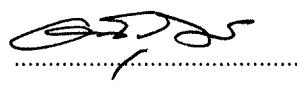
2.5 การมีส่วนร่วมในบทความของนักศึกษา

ใช้ขอจบการศึกษา ไม่ใช้ขอจบการศึกษา

การรับรองสัดส่วนผลงานทางวิชาการ กรุณารอกรับข้อมูลตามแบบฟอร์มนี้ตามความเป็นจริง และรักษาระเบียบ จรรยาบรรณ และขอรับรองว่า บทความนี้ไม่เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ของผู้เสนอขอรับค่าตอบแทน

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	สัดส่วนผลงานทางวิชาการ (%)	ลงนามรับรองข้อมูล
1	อนิรุตต์ มัธธุจักร์	60	
2	บงกช บุญเพ็ชร	20	
3	อมรพันธ์ แสงส่อง	10	
4	วีรยุทธ จันทะโยธา	10	
5			

หมายเหตุ: กรณีผู้เสนอขอรับค่าตอบแทนเป็นชื่อแรก หรือ ผู้รับผิดชอบบทความสามารถรับรองแทนผู้เขียนร่วมได้


.....

ผู้เสนอขอรับค่าตอบแทน

หมายเหตุ ขอมอบให้ นายอนิรุตต์ มัธธุจักร เป็นผู้เบิกค่าตอบแทนในการตีพิมพ์แทนข้าพเจ้า

๒๗๘ 
(บงกช จันทะโยธา (บุญเพ็ชร))

อิทธิพลของลวดตาข่ายสแตนเลสต่อประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตาแก๊สหุงต้มแบบ Vertical port

Effect of stainless steel wire mesh on the thermal efficiency of vertical port gas cooking stove

อนิรุตต์ มัธรุจาร์* บงกช บุญเพ็ชร ออมรพันธุ์ แสงส่อง และ วีรยุทธ จันทะโยธา
ห้องปฏิบัติการการประยุกต์ใช้ลำไจทและการเผาไหม้ (CJARL) ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

E-mail: Anirut.M@ubu.ac.th *



บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตาแก๊สหุงต้มที่ใช้ในครัวเรือนแบบ Vertical port ที่มีปริมาณการใช้แก๊สแอลพีจี (Liquefied Petroleum Gas, LPG) สูงสุดไม่เกิน 5.78 kW ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอง.2312-2549 โดยศึกษาอิทธิพลของขนาดของวัสดุพูนที่ทำมาจากลวดตาข่ายสแตนเลสบนหัวเตาต่อประสิทธิภาพเชิงความร้อน โดยการทดสอบต้มน้ำตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอง. 2312-2549 และตรวจวัดมลพิษที่เกิดจากเผาไหม้ นอกจากนี้ยังศึกษาอิทธิพลของ Firing rate และขนาดของภาชนะต่อประสิทธิภาพเชิงความร้อนนอกรอบอีกด้วย จากการทดลองพบว่า ลวดตาข่ายสแตนเลสขนาด 16 mpi เป็นขนาดที่มีความเหมาะสมที่สุดที่ทำให้ประสิทธิภาพเชิงความร้อนสูงที่สุด และเมื่อ Firing rate เพิ่มสูงขึ้น ประสิทธิภาพเชิงความร้อนจะมีค่าต่ำลง อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพเชิงความร้อนจะมีค่าสูงขึ้นเมื่อภาชนะมีขนาดใหญ่ขึ้น โดยประสิทธิภาพเชิงความร้อนสูงสุดเกิดขึ้นจากลวดตาข่ายสแตนเลสขนาด 16 mpi Firing rate เท่ากับ 0.89 และหม้อขนาด 32 cm ซึ่งให้ค่าประสิทธิภาพเชิงความร้อนสูงสุดถึงร้อยละ 77.06 และมีการปลดปล่อย CO และ NO_x สูงสุดไม่เกิน 600 ppm และ 80 ppm ตามลำดับ ในทุกกรณี

คำสำคัญ : ➤➤➤

ลวดตาข่ายสแตนเลส ประสิทธิภาพเชิงความร้อน เตาหุงต้มแบบ Vertical port มลพิษที่เกิดจากการเผาไหม้



The objective of this research is to improve the thermal efficiency of vertical port gas stove, which consumes the highest amount of Liquefied Petroleum Gas (LPG) not excess 5.78 kW, in accordance

with Thai Industrial Standard 2312-2549 (TIS. 2312-2549). In this study, effect of porous media made from stainless steel wire mesh installed on stove head on the thermal efficiency of the stove was investigated. The thermal efficiency and pollutant emission of the gas stove were investigated by boiling test based upon TIS 2312-2549. Moreover, effect of firing rate and container sizes on thermal efficiency and pollutant emission was also studied. From the experimental results, it was found that mesh size of 16 mpi was the most suitable caused the highest thermal efficiency. The firing rate increased, the thermal efficiency decreased. However, the thermal efficiency increased when the container size increased. The maximum thermal efficiency of 77.06 % was obtained from the wire mesh of 16 mpi, the pot of 32 cm and the firing rate of 0.89 kW. The CO and NO_x emission were not more than 600 ppm and 80 ppm, respectively, in all cases.

Keywords :

stainless steel wire mesh, thermal efficiency, vertical port cooking stove, pollutant emission.

1. บทนำ

ปัจจุบันทั่วโลกประสบปัญหาสถานการณ์วิกฤตด้านพลังงานที่มีแนวโน้มทวีความรุนแรงมากขึ้นทุกปี จากสถิติการใช้พลังงานของกระทรวงพลังงาน [1] พบว่าประเทศไทยมีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่เป็นผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมอย่างกว้างขวางโดยเฉพาะแก๊สปิโตรเลียมเหลว หรือ แอลพีจี (Liquefied Petroleum Gas, LPG) จากสถิติปริมาณการใช้แก๊สแอลพีจีของประเทศไทยปี พ.ศ. 2553-2557 พ布ว่า ภาคครัวเรือนใช้แก๊สแอลพีจีคิดเป็นร้อยละ 31 ในขณะที่ภาคชนลังหารดใหญ่ใช้แก๊สแอลพีจีคิดเป็นร้อยละ 25 ซึ่งจากปัญหาวิกฤตด้านพลังงานดังกล่าวข้างต้น ก็ส่งผลกระทบต่อแก๊สแอลพีจีเช่นกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคครัวเรือน หรืออุตสาหกรรมด้านอาหารที่ต้องใช้แก๊สหุงต้มเป็นแหล่งพลังงานให้ความร้อนในเตาหุงต้ม การถ่ายเทความร้อนในเตาแก๊สหุงต้มจะเป็นลักษณะของเปลวไฟฟุ้งชน (Impinging flame jet) ซึ่งจะทำให้อัตราการถ่ายเท

ความร้อนสูง [2] และต้องใช้แก๊สแอลพีจีค่อนข้างมากซึ่งเตาแก๊สหุงต้มที่ใช้ในครัวเรือนมีการเผาไหม้แบบเปิด (Open combustion) จึงไม่สามารถนำความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้มาใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ เนื่องจากการถ่ายเทความร้อนจากเปลวไฟไปยังภาชนะถูกจำกัดด้วยการพาความร้อน (Convection) เป็นส่วนใหญ่ ทั้งยังมีการสูญเสียความร้อนเป็นจำนวนมากไปกับแก๊สไอเสียโดยการพาความร้อน (Convection) และสูญเสียความร้อนของเปลวไฟจากการแผ่รังสีความร้อน (Radiation) อีกด้วย ซึ่งทำให้เตาแก๊สหุงต้มที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีประสิทธิภาพเชิงความร้อนที่ค่อนข้างต่ำ ดังนั้นจึงมีงานวิจัยเพื่อศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตาแก๊สหุงต้มอย่างต่อเนื่อง อาทิ ในปี ค.ศ. 1996 S.Jugjai และ S.Sanijai [3] ได้ปรับปรุงเตาแก๊สหุงต้มที่ใช้ในครัวเรือนให้มีประสิทธิภาพเชิงความร้อนเพิ่มขึ้น โดยใช้หลักหมุนเวียนความร้อนของแก๊สไอเสียนำไปอุ่นอากาศที่ใช้ในการเผาไหม้ (Preheat) จากหลักการนี้เองทำให้

**อักษรพจน์ของนาดเทาท่าฯ สแตนเลสต่อประสีกธิภาพเชิงความร้อน
ของเตาแก๊สหุงต้มแบบ Vertical port**

เกิดแนวความคิดของเตาตันแบบเตาแก๊สประสีกธิภาพหุง (Porous Radiant Recirculated Burner, PRRB) แต่เนื่องจากหัวเตาแก๊สที่อยู่นั้นเป็นหัวเตาขนาดเล็กไม่เหมาะสมกับการใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร

ต่อมา ณัฐวุฒิ รังสิมันตุชารติ [4] จึงขยายขนาดให้ใหญ่ขึ้นโดยใช้กับหัวเตาแก๊สขนาด KB-10 พบว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพเชิงความร้อนให้สูงขึ้นได้โดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 12 และคิดเป็นอัตราการประหยัดโดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 30 เมื่อเปรียบกับเตา KB-10 ทั่วไป และได้ปรับปรุงหัวเผาให้เป็นไฟฟ้า ฟุ่งออกมามีลักษณะของการหมุนวนสูญญากาศ พบว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพเชิงความร้อนให้สูงขึ้นได้โดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 20 เมื่อเปรียบเทียบกับเตาแบบ Swirl burner ที่ยังไม่ได้มีการประกอบเข้ากับโครงสร้างที่ออกแบบไว้ และเมื่อเปรียบเทียบกับเตา KB-10 ที่ใช้กันอยู่ทั่วไป พบว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพเชิงความร้อนให้สูงขึ้นได้โดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 30 และคิดเป็นอัตราการประหยัดโดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 51

ถึงแม้ว่ามีการวิจัยเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตาแก๊สหุงต้มแล็ปซี [2-4] แต่งานวิจัยส่วนใหญ่จะเน้นหนัก หรือสนใจศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตาแก๊สแรงดันสูง หรือตามท้องตลาดเรียกว่า เตาหัวฟู หรือเตา KB ซึ่งเป็นเตาแก๊สที่ใหญ่กว่าเตาแก๊สหุงต้มที่ใช้ในครัวเรือน เช่น เตาแก๊ส KB-5, KB-8 และ KB-10 ซึ่งเป็นเตาที่มีการใช้แก๊สแล็ปซีสูงมากกว่า 5.78 kW ต่อหัวเตา ในขณะที่เตาแก๊สหุงต้มในครัวเรือนตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 2312-2549 [5] ซึ่งเป็นเตาแก๊สหุงต้มที่ใช้ตามครัวเรือน มีปริมาณการใช้แก๊สแล็ปซีสูงสุด 5.78 กิโลวัตต์ ต่อ 1 หัวเตา โดยมีการ

ศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเชิงความร้อนอย่างจริงจัง น้อยมาก ทั้งที่เป็นเตาแก๊สหุงต้มแล็ปซีที่ใช้ในครัวเรือน และยังใช้ในอุตสาหกรรมอาหารขนาดเล็ก อาทิ ร้านค้าอาหารทั่วๆ ไปอีกด้วย

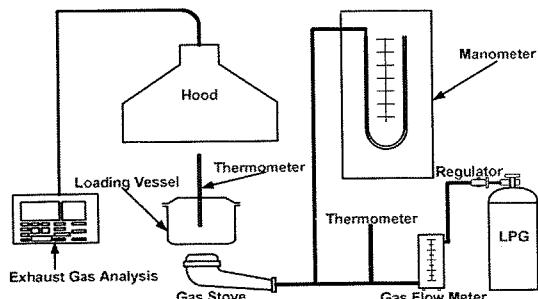
ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีแนวความคิดในการเพิ่มประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตาแก๊สหุงต้มในครัวเรือนตามมาตรฐาน มอก. 2312-2549 แบบ Vertical port โดยศึกษาหาคุณสมบัติของวัสดุพรุน (Porous media) ชนิดลวดตาข่ายสแตนเลส (Stainless steel wire mesh) นั้นคือ ขนาดรูต่อความยาว 1 นิ้ว (Mesh size มีหน่วยเป็น mesh per inch, mpi) ที่เหมาะสมที่ทำให้ประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตาแก๊สหุงต้มแบบ Vertical port มีค่าเพิ่มขึ้น และลดปล่อยมลพิษอย่างเหมาะสม

2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

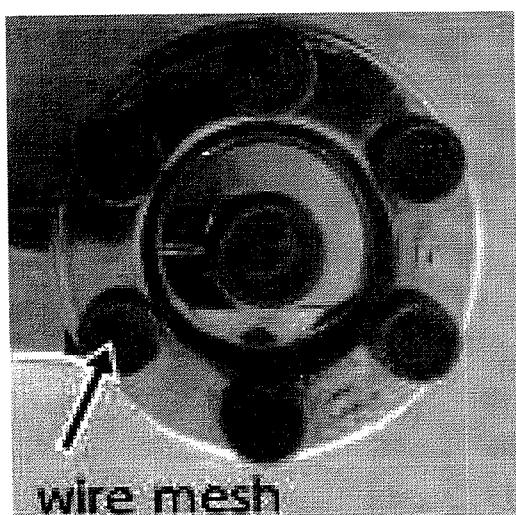
ภาพที่ 1 แสดงการติดตั้งอุปกรณ์การทดลอง เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพเชิงความร้อนตามมาตรฐาน มอก. 2312-2549 ซึ่งใช้หลักการ Boiling test เริ่มจากการอุ่นหัวเตาให้ร้อนเป็นเวลา 15 นาที จากนั้น นำน้ำที่ซึ่งมวล 2.7 kg ในหม้อขนาด 22 cm พร้อมทั้งวัสดุอุณหภูมิน้ำก่อนต้ม ปรับอัตราการไหลงแก๊สตามต้องการ แล้วบันทึกค่าไหเพื่อนำไปหาค่าอัตราการเผาไหม้ นำหม้อที่ใส่น้ำแล้วตั้งบนเตาพร้อมทั้งจับเวลา และวัดอุณหภูมิของน้ำด้วย ตั้งจนกระทั่งน้ำมีอุณหภูมิถึง 90 °C และวัดค่าอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไปเทียบกับปริมาณความร้อนที่ได้รับจากการเผาไหม้เชือเพลิง ซึ่งหาได้จากเวลาที่ใช้ในการต้มน้ำและอัตราการไหลงแก๊สเชือเพลิง และนำมารวบรวมหาดังสมการที่ 1

$$\eta_m = \left\{ \frac{m \times C \times (t_2 - t_1)}{V \times Q} \times \frac{273 + t_g}{298} \times \frac{101.3}{B + P_m - S} \right\} \times 100 \quad (1)$$

- เมื่อ m คือ มวลของน้ำที่ใช้ในการทดสอบ (kg)
 C คือ ค่าความร้อนจำเพาะของน้ำ (MJ/kg. K)
 t_1 คือ อุณหภูมิเริ่มต้นของน้ำ (K)
 t_2 คือ อุณหภูมิสุดท้ายของน้ำ (K)
 V คือ ปริมาณของแก๊สที่ใช้ทดสอบ (m³)
 Q คือ LHV_{LPG} ที่ความดัน 101.3 kPa (MJ/m³)
 t_g คือ อุณหภูมิของแก๊สที่ใช้ทดสอบ (°C)
 B คือ ความดันบรรยายกาศขณะทดสอบ (kPa)
 P_m คือ ความดันของแก๊สที่ใช้ทดสอบ (kPa)
 S คือ ความดันของไอน้ำอีมตัวที่ t_g °C (kPa)



ภาพที่ 1 การติดตั้งอุปกรณ์การทดลอง

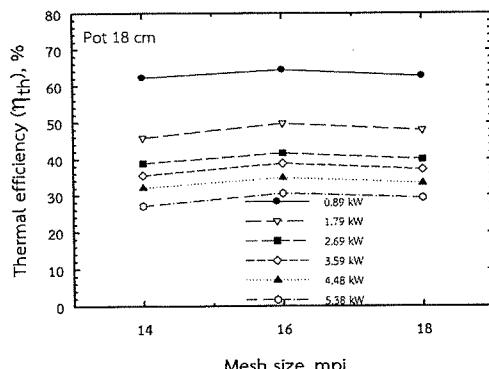


ภาพที่ 2 ลักษณะหัวเตาแบบ Vertical port

โดยทดสอบ 3 ชั้นในแต่ละกรณีเพื่อความถูกต้องของข้อมูล ในการศึกษาจะเปลี่ยนขนาด漉อดตาข่ายสแตนเลสทั้งหมด 7 ports ของหัวเตาดังภาพที่ 2 โดยศึกษา mesh size ทั้งหมด 3 ขนาด คือ 14 16 และ 18 mpi

3. ผลการทดลอง

3.1 อิทธิพลของขนาด漉อดตาข่ายสแตนเลส



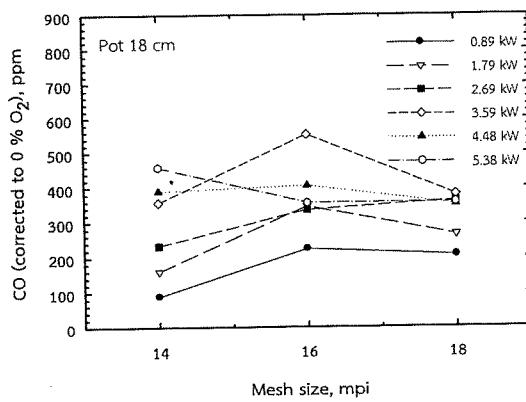
ภาพที่ 3 อิทธิพลของขนาด漉อดตาข่ายสแตนเลส (Mesh size) ต่อประสิทธิภาพเชิงความร้อน (η_{th}) ที่ Firing rate ต่างๆ โดยทดสอบกับหม้อ 18 cm

ภาพที่ 3 แสดงอิทธิพลของขนาด漉อดตาข่ายสแตนเลส (Mesh size) ต่อประสิทธิภาพเชิงความร้อน (η_{th}) ที่ Firing rate ต่างๆ โดยทดสอบกับหม้อ 18 cm เมื่อพิจารณาที่ Firing rate (Fr) เท่ากับ 0.89 kW (เมื่อ Fr มีค่าเท่ากับ $V \times Q$) พบว่า มีค่าสูงที่สุดเมื่อใช้漉อดตาข่ายสแตนเลส (Wire mesh) เท่ากับ 16 mpi และเป็นในลักษณะเดียวกันที่ทุก Fr นั้นแสดงว่า wire mesh เท่ากับ 16 mpi เป็นขนาดที่เหมาะสมที่สุดสำหรับนำมาใช้ติดตั้งกับเตาแบบ Vertical port ซึ่งขนาดเดิมที่ติดตั้งมากับเตา Vertical port มาตรฐาน (Conventional

ຄົກຈິພລວອນລາດຕາກ່າຍສແຕນເລສຕ່ວປະສົກົມກາພເຊີງດາມຮ້ອນ
ຂອງເຫານກັບນຸ່ງຕົມແບນ Vertical port

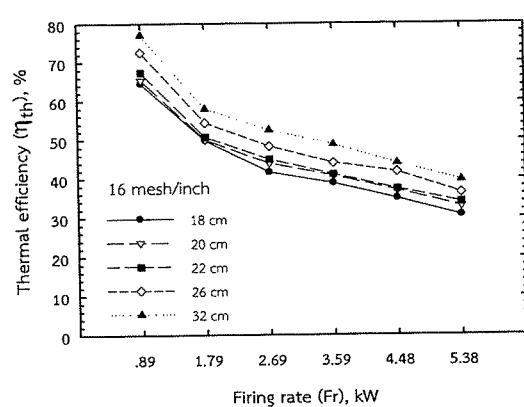
burner, CB) จะໃຊ້ຂາດ 14 mpi ທັງນີ້ໃນກາຣທດສອບໄດ້ລອງເປີ່ຍ່ານາດ Wire mesh ລດລົງເປັນ 12 mpi ແລະ ທຳກາຣທດສອບພບວ່າ ເກີດກາຣເປ່າດັບ (Blow off) ທີ່ຖຸກເງື່ອນໄຂກາຣທດລອງ ຈຶ່ງໄໝສາມາດກາຣທດສອບໄດ້ ແລະ ເນື່ອພິຈາລານທີ່ຖຸກ wire mesh ພບວ່າ ເນື່ອ Fr ເພີ່ມຂຶ້ນ θ_{th} ຈະມີຄໍາລາດລົງ ອາຈານເນື່ອງມາຈາກປັບປຸງຄວາມຮ້ອນ (Firing rate) ທີ່ມາກຂຶ້ນໄໝໄດ້ນໍາໄປໃຫ້ປະໂຍ່ເຊັນ ແຕ່ກັບພິຈາລານຄວາມຮ້ອນສູງແລ້ວ (Heat loss) ໄກສູງຂຶ້ນໂດຍ θ_{th} ສູງສຸດມີຄໍາເທົກບ້ອຍລະ 64 ທີ່ wire mesh ເທົກບ້ອຍ 16 mpi ແລະ Fr ເທົກບ້ອຍ 0.89 kW

ເທົກບ້ອຍ 5.38 kW) ປຶ້ງແນວວ່າທີ່ Wire mesh ນີ້ຈະໄທ້ θ_{th} ສູງທີ່ສຸດກົດາມ ອາຈານເນື່ອງມາຈາກທີ່ Wire mesh ຂາດເທົກບ້ອຍ 16 mpi ໄດ້ຮັບກາຣຕ່າຍເທົກມາຮ້ອນໄປຢັງກັນກາຜະຈົບ ຈຶ່ງທຳໃຫ້ໄດ້ຮັບອີທີພລຂອງ Quenching effect ສູງທີ່ສຸດ ສ່ວນໃຫ້ປັບປຸງ CO ມີຄໍາສູງ ໃໝ່ຂະໜາດທີ່ Fr ເທົກບ້ອຍ 5.38 kW ປັບປຸງ CO ມີຄໍາຕໍ່ສຸດທີ່ Wire mesh ຂາດເທົກບ້ອຍ 16 mpi ອາຈານເນື່ອງມາຈາກທີ່ Fr ສູງເປົ້າໄປຢັງກັນກັບພິຈາລານ ແລະ ລັນກັນໜ້າ 18 cm ມາກ ຈຶ່ງທຳໃຫ້ພຸດທິກຣມກາຣເພາໄທໜັກແຕກຕ່າງຈາກ Fr ອື່ນ ຊຶ່ງປັລາໄຟໄມ້ລັນກັນໜ້າ 18 cm ຈະເກີນໄປ ແຕ່ອ່ຍ່າງໄກ້ຕາມປັບປຸງ CO ກີ່ໄໝໄດ້ມີຄໍາສູງເກີນ 560 ppm ສໍາຫຼັບທຸກກົນ



ກາພທີ່ 4 ອີທີພລຂອງຂາດລວດຕາຂ່າຍສແຕນເລສ (Mesh size) ຕ້ອປັບປຸງ CO ທີ່ Firing rate ຕ່າງໆ ໂດຍທດສອບກັບໜ້າ 18 cm

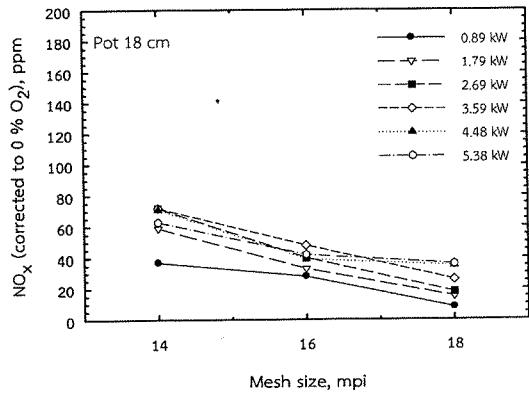
ກາພທີ່ 4 ແສດງອີທີພລຂອງຂາດລວດຕາຂ່າຍສແຕນເລສ (Mesh size) ຕ້ອປັບປຸງ CO ທີ່ Firing rate ຕ່າງໆ ໂດຍທດສອບກັບໜ້າ 18 cm ເນື່ອພິຈາລານພບວ່າ ປັບປຸງ CO ມີລັກະນະເດືອກັນຄື່ອງ ມີຄໍາສູງສຸດທີ່ Wire mesh ຂາດເທົກບ້ອຍ 16 mpi ສໍາຫຼັບທຸກ Fr (ຍກເວັນ Fr



ກາພທີ່ 5 ອີທີພລຂອງຂາດລວດຕາຂ່າຍສແຕນເລສ (Mesh size) ຕ້ອປັບປຸງ NO_x ທີ່ Firing rate ຕ່າງໆ ໂດຍທດສອບກັບໜ້າ 18 cm

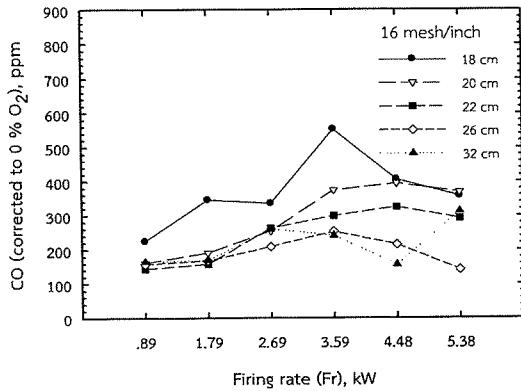
ກາພທີ່ 5 ແສດງອີທີພລຂອງຂາດລວດຕາຂ່າຍສແຕນເລສ (Mesh size) ຕ້ອປັບປຸງ NO_x ທີ່ Firing rate ຕ່າງໆ ໂດຍທດສອບກັບໜ້າ 18 cm ເນື່ອພິຈາລານພບວ່າ NO_x ມີຄໍາຕໍ່ມາກ ໂດຍມີຄໍາໄມ່ເກີນ 75 ppm ທີ່ ຖຸກສກວະ ແລະ ມີຄໍາໄກລ້າເຄີຍກັນທຸກກົນ

3.2 อิทธิพลของขนาดภาชนะ



ภาพที่ 6 อิทธิพลของขนาดภาชนะต่อประสิทธิภาพเชิงความร้อน (η_{th}) ที่ Firing rate ต่างๆ เมื่อใช้ Wire mesh 16 mpi

ภาพที่ 6 แสดงอิทธิพลของขนาดภาชนะต่อประสิทธิภาพเชิงความร้อน (η_{th}) ที่ Firing rate ต่างๆ เมื่อใช้ Wire mesh 16 mpi พบว่า เมื่อ Firing rate มีค่าเพิ่มขึ้น (η_{th}) มีค่าลดลง ซึ่งมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน สำหรับภาชนะทุกขนาด เนื่องจากปริมาณ ความร้อน (Fr) ที่มากขึ้นไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์ แต่กลับเพิ่มปริมาณความร้อนสูญเสีย (Heat loss) ให้สูงขึ้นและเมื่อพิจารณา Firing rate เดียวกันพบว่า เมื่อหม้อขนาดใหญ่ขึ้นจะมี η_{th} สูงขึ้น เนื่องจากพื้นที่ในการรับความร้อนสูงขึ้น โดยหม้อ 32 cm มี η_{th} สูงที่สุด เท่ากับร้อยละ 77.06 รองลงมาคือหม้อ 26, 22, 20 และ 18 cm มีค่าเท่ากับร้อยละ 72.60, 67.36, 65.35 และ 64.43 ตามลำดับ



ภาพที่ 7 อิทธิพลของขนาดภาชนะต่อปริมาณ CO ที่ Firing rate ต่างๆ เมื่อใช้ Wire mesh 16 mpi

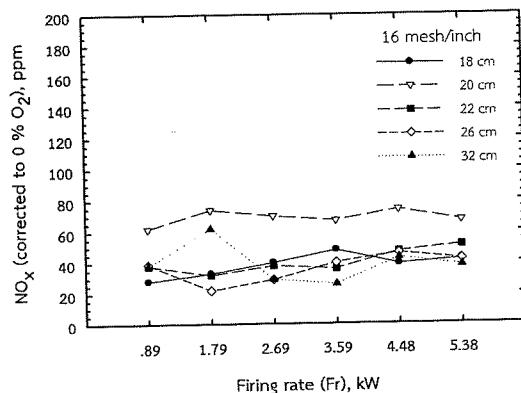
ภาพที่ 7 แสดงอิทธิพลของภาชนะต่อปริมาณ CO ที่ Firing rate ต่างๆ เมื่อใช้ wire mesh 16 mpi พบว่า ปริมาณ CO มีค่าเพิ่มขึ้นแล้วลดลงเมื่อ Firing rate เพิ่มขึ้น และมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันของทุกภาชนะ อาจเนื่องมาจากความสามารถในการระบายไอเสียออกจากบริเวณเผาใหม่ได้กันหม้อต้อยลงเมื่อ Fr ถึงค่าๆ หนึ่ง โดยสังเกตพบว่า ปริมาณ CO ที่จุดสูงสุดของหม้อแต่ละขนาดเกิดขึ้นที่ Fr ต่างกัน นอกจากนี้ยังพบว่า ปริมาณ CO ที่เกิดขึ้นกับหม้อขนาดเล็กมีแนวโน้มสูงกว่าที่เกิดขึ้นกับหม้อขนาดใหญ่ที่ทุก Fr อาจเนื่องมาจากเวลาในการเผาใหม่ที่เกิดขึ้นกับหม้อขนาดเล็กมีค่าน้อยเกินไปที่จะทำให้กลไกเปลี่ยน หรือกลไกเผาใหม่ CO เป็น CO₂ เกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ โดยปริมาณ CO ที่เกิดขึ้นมีค่าไม่เกิน 560 ppm ที่ทุกกรณี

อิทธิพลของขนาดเตาท่าทางสแตนเลสต่อประสิทธิภาพเชิงความร้อน
ของเตาแก๊สหุงต้มแบบ Vertical port



ภาพที่ 8 แสดงอิทธิพลของขนาดภาชนะต่อปริมาณ NO_x

NO_x ที่ Firing rate ต่างๆ เมื่อใช้ Wire mesh 16 mpi พบว่า NO_x มีค่าต่ำมาก โดยมีค่าไม่เกิน 75 ppm ที่ทุกสภาวะ และมีค่าใกล้เคียงกันทุกรถ



ภาพที่ 8 อิทธิพลของขนาดภาชนะต่อปริมาณ NO_x ที่ Firing rate ต่างๆ เมื่อใช้ Wire mesh 16 mpi

4. สรุป

จากการศึกษาอิทธิพลของขนาด wire mesh ต่อประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตาแก๊สหุงต้มในครัวเรือนแบบ vertical port พบว่า เมื่อ Fr สูงขึ้น NO_x มีค่าลดลง ในขณะที่ เมื่อขนาดของหม้อไหอยู่ขึ้น Fr ของเตา มีค่าเพิ่มขึ้น โดย Wire mesh ขนาด 16 mpi เป็นขนาดที่เหมาะสมกว่า กว่าขนาด 14 mpi (ซึ่งเป็นขนาดมาตรฐานที่ติดมากับเตา) และ 18 mpi โดยทำให้เตา มี Fr สูงที่สุดที่ร้อยละ 77.06 ที่ Fr และหม้อเทา กับ 0.89 และ 32 cm ตามลำดับ และมีการปลดปล่อยปริมาณ CO และ NO_x ของเตามีค่าสูงสุดไม่เกิน 600 ppm และ 80 ppm ตามลำดับ

5. กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดขอขอบคุณนายจีระวุฒิ ประกอบดี นักศึกษาปริญญาโท ห้องปฏิบัติการการประยุกต์ใช้ลำจี๊ฟและการเผาไหม้ (CJARL) ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการทดลองและคำแนะนำตลอดการทำวิจัย โดยงานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

6. เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักนโยบายและแผนพลังงาน, (2557). ข้อมูลพลังงาน, [Energy Database], Available online: <http://www.eppo.go.th/>

[2] Dong L.L., Cheung, C.S. and Leung C.W. (2002). Heat Transfer from an Impinging Premixed Butane/Air Slot Flame Jets, International Journal of Heat and Mass Transfer, Vol. 45, pp. 972–992

[3] Jugjai S. and Sanijai S. (1996). Parametric Studies of Thermal Efficiency in a Proposed Porous Radiant Recirculated Burner (PRRB) : A Design Concept for the Future Burner, Proceedings of RERIC International Energy Journal, vol. 18, pp. 97–111.

[4] ณัฐวุฒิ รังสิมันตุชชาติ. “การประยุกต์ใช้วัสดุพูนเพื่อการประยุกต์พลังงานในเตาแก๊สหุงต้ม”, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตร์รัฐมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2544

ວິທາກຣະມະນາດ ມດ.

[5] มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (Thai Industrial Standard, TIS) มอก. 2312-2549: เตาหุงต้มในครัวเรือนใช้กับก๊าซปีโตรเลียมเหลว, เล่ม 126 (ตอนพิเศษ 40ง)



KASETSART ENGINEERING JOURNAL

วิศวกรรมสาร มก.

[HOME](#) [ABOUT](#) [LOG IN](#) [REGISTER](#) [CATEGORIES](#) [SEARCH](#) [CURRENT](#)
[ARCHIVES](#) [ANNOUNCEMENTS](#) [EDITORIAL BOARD](#)

Home > Vol 29, No 98 (2016)

วิศวกรรมสาร มก. (Kasetsart Engineering Journal)

วัตถุประสงค์ 1. เพื่อเผยแพร่ความรู้ที่มีความและการประยุกต์ใน ทางวิศวกรรม สาขาว่างๆ 2. เพื่อสืบสานให้เกิดวิชาการและนักวิจัยได้เสนอผลงานทางวิชาการ สิ่งประดิษฐ์ 3. เพื่อเผยแพร่ข่าวสารทางวิชาการของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ANNOUNCEMENTS

No announcements have been published.

[More Announcements...](#)

VOL 29, NO 98 (2016): ธันวาคม – ธันวาคม 2559

TABLE OF CONTENTS

งานวิจัย (RESEARCH PAPERS)

การเรียบเรียงหัวเรื่องวิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยในอุดลักษณ์ก่อสร้างด้วย วิธีคัดเลือกพหุและวิเคราะห์สำหรับโครงสร้าง

นิขากา วันต์มน, ปัญญา เทษฐ์วิวัฒน์
การสังรับแรงเสียบแบบไม่รวมรายบ่าเบ้อของดินเหนียวจากกรุงเทพฯ จากการทดสอบในห้องปฏิบัติการ

วรรณวาระ รัตนานิคม, สยาม ยืนศรี
การประเมินค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองความนำ磁เป็นของความเชื่อมต่อ ของระบบไฟฟ้ากำลังจ่ายซึ่งโดยใช้หลักการพื้นฐาน

อัครา กิตติบูรพาคุณ, พิสุทธิ์ รหัสกิตติ
การปรับปรุงและประเมินความเชื่อมต่อของระบบจานหนาเยื่อไฟฟ้า แบบหนึ่งเดียวในเมืองใหญ่

สรพลด ใจศิริลิน, นาดา ชีรจันทร์ยอกกุล, วิชัย สารพัฒน์, ฤทธิ์พิษณุช ฤกษ์ษะวิภาหงศ์
มีผลเสียเชิงสารเคมีที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการซ่อมบำรุงเสื่อคอนกรีต ของกองทัพภาคพื้นที่

สมภพ ชุ้นสกุล, พลายนันท์ ประยุทธกุล, สมสุน แซมค่า, อุทัย ไกยวารณ์
แบบจำลองที่ห่อหุ้นเจาะเป็นรูโคงซีดีวี

ศุภฤทธิ์ ชุมแสงสอาด, กิตตินาถ วรรณภรณ์สิร, วรวิทยา ธรรมกิตติภพ, เติศ ห่องเจ็จ,
พงษ์สักกิต์ รุจิพิชช์, วสันต์ ขอบค่า

The Effect of e-FeSi and Si Content on the Physical and

Thermoelectric Properties of FeSix Compound

อาทิตย์ สถากระวงศ์, สมชาย เกียรติกุลชัย
วิทธิผลของลดด้วยสแตนเลสต่อประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตา แก๊สหุงต้มแบบ Vertical port

อภิรอด นันท์จักร์, มงคล บุญเที่ยง, อุรพินทร์ แสงสอง, วิรุษ พันธ์ จันทร์ไพบูลย์
การรีเซ็ตต์ห้องเผาต์ท่อรูมอิเล็กทริกของ CuAlO₂ ตัวฟอสไซด์ โดยวิธี Liquid Phase Sintering

กนกพร ศรีกุล, อาทิตย์ สถากระวงศ์, ราชศักดิ์ ลักษณ์กุล

OPEN JOURNAL SYSTEMS

[Journal Help](#)

USER

Username Password Remember me[Login](#)

ค่าแนะนำสำหรับการใช้งานเมื่อต้นของระบบ
ThaiJO

» สำหรับผู้แต่ง (Author)

- * การสมัครสมาชิก (Author Register)
(ผู้ใช้ชื่อ Username, Password ในระบบ ThaiJO)

- * การสมัครสมาชิกในการสำเร็จฯ
(ผู้ใช้ชื่อ Username, Password ในระบบ ThaiJO เป็นอย่างแล้ว)

- * การส่งบทความ (Submission)

- * การแก้ไขข้อความ (Author Correction)

» สำหรับผู้ประเมินบทความ (Reviewer)

- * การประเมินบทความ (Review)

- * สำหรับผู้ใช้รหัสผ่าน (forgot your password)

- * ลืมรหัสผ่าน (forgot your password)

NOTIFICATIONS

[View](#)
[Subscribe](#)

JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

Browse

[By Issue](#)

[By Author](#)

[By Title](#)

[Other Journals](#)

[Categories](#)

1-8

9-22

23-30

31-42

43-54

55-62

63-72

73-80

81-90

FONT SIZE

TCCN-0957-A1CA

<http://www.tci-thaijo.org/index.php/kuengj/index>

1/2

INFORMATION

For Readers
For Authors
For Librarians

KEYWORDS

13.56 MHz Adaptive
Neuro-Fuzzy
Inference Systems
Artificial Neural
Networks LOLE Smart
Grid linear
programming
mathematical
model optimal
power flow
recognition system
reliability robust
control
superconducting fault
current limiter
thermoelectric
material การจัดการความ
เสี่ยง ความเชื่อถือได้ ตัวชี้วัด
ความเชื่อถือได้ ตลาดเชื่อ
ขายไฟฟ้า ระบบอนุมาน
ฟชช์โครงข่ายปรับ
ตัวได้ แบบจำลอง
คณิตศาสตร์ โครงข่าย
ประสานห้องเรียน
โปรแกรมเชิงเส้น

Visitors

TH 466	IR 2
US 26	IE 2
IN 4	LA 1
CN 3	BD 1
NG 3	FR 1

Pageviews: 2,749



จำนวนผู้ติดต่อ 10 กุมภาพันธ์
2560