



ทีมวิจัย การประยุกต์ใช้งานระบบความร้อน

รศ.เสมอขวัญ ตันติกุล
ธนศิษฐ์ วงศ์ศิริอำนวย
นำพร ปัญโญใหญ่
และ
ศิวิโรฒ มัณราศรี

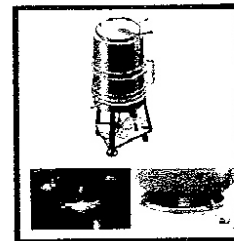
คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

1



1.ความสำคัญและที่มาของปัญหา



2

ทีมวิจัย การประยุกต์ใช้งานระบบความร้อน

2. วัตถุประสงค์



1. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานวิจัยกลุ่ม ทางด้านการนำความร้อนที่เกิดขึ้นในระบบไปใช้ให้ก่อเกิดประโยชน์สูงสุด
2. เพื่อบูรณาการงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเข้าด้วยกัน ทำให้เกิดองค์ความรู้ที่ยั่งยืน และนำไปประยุกต์ใช้งานได้จริง
3. เพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัย ในงานประชุมผลงานทางวิชาการ ทั้งระดับชาติและ นานาชาติ และตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการ ในวารสารระดับชาตินานาชาติ

3

ทีมวิจัย การประยุกต์ใช้งานระบบความร้อน

3. วิธีการพัฒนาและลักษณะของทีมวิจัย



1. การศึกษากระบวนการผลิตแก๊สชีววมวลและการลดปริมาณहारในกระบวนการผลิตแก๊สเชื้อเพลิง
2. ศึกษาการใช้แก๊สชีววมวลร่วมกับน้ำมันในเครื่องยนต์การเกษตรขนาดเล็ก หรือเครื่องยนต์พลังงานชีววมวล
3. ศึกษาการนำความร้อนเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตแก๊สชีววมวลไปใช้ประโยชน์ในการอบแห้งพืชผลทางการเกษตร
4. ศึกษากระบวนการเผาถ่านด้วยเตาเผาถ่านแนวตั้ง
5. ศึกษาประสิทธิภาพของชุดลดควันแบบเปียก

4

ทีมวิจัย การประยุกต์ใช้งานระบบความร้อน

4. โครงการวิจัยย่อย



โครงการย่อย 1 : การลดความชื้นพืชผลทางการเกษตร ด้วยเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเทอร์โมไซฟอน โดยใช้ความร้อนเหลือทิ้ง จากกระบวนการแก๊สชีวมวล

โครงการย่อย 2 : การใช้แก๊สชีวมวลร่วมกับน้ำมันในเครื่องยนต์การเกษตร ขนาดเล็ก

โครงการย่อย 3 : การลดคื่นจากกระบวนการเผาถ่านด้วยเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อร่วมกับชุดลดมลพิษแบบเปียก

โครงการย่อย 4 : การออกแบบและสร้างชุดลดมลพิษแบบเปียกใช้กับเตาเผาถ่านแนวดิ่ง

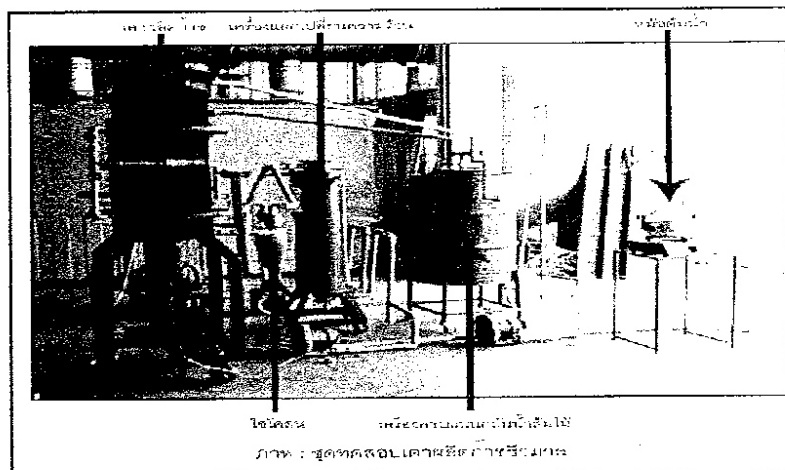
5

ทีมวิจัย การประยุกต์ใช้งานระบบความร้อน

5. การดำเนินโครงการวิจัย 52



การศึกษาประสิทธิภาพของเตาแก๊สชีวไฟเออร์ เพื่อใช้ในการผลิตแก๊สชีวมวล



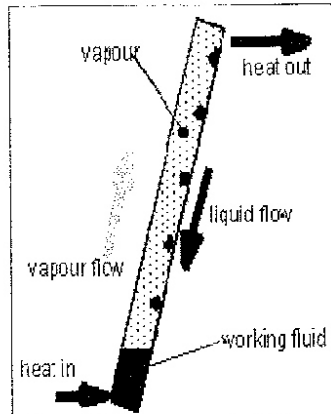
6

ทีมวิจัย การประยุกต์ใช้งานระบบความร้อน

5. การดำเนินโครงการวิจัย 52



การศึกษาประสิทธิภาพของท่อความร้อน
และออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน



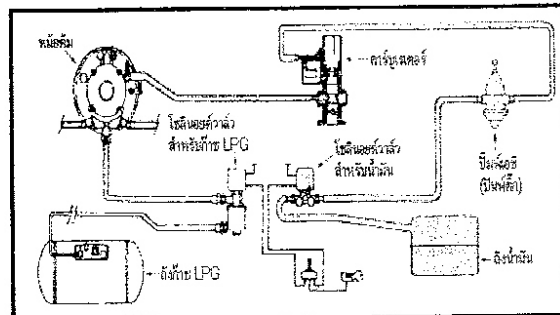
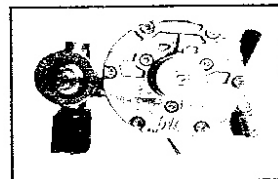
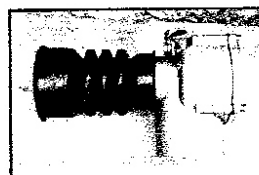
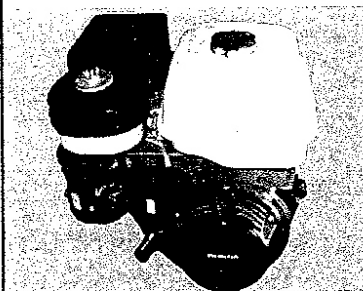
7

ทีมวิจัย การประยุกต์ใช้งานระบบความร้อน

5. การดำเนินโครงการวิจัย 52



การศึกษาส่วนประกอบ และการทำงานของเครื่องยนต์การเกษตร ขนาดเล็ก



8

ทีมวิจัย การประยุกต์ใช้งานระบบความร้อน

5. การดำเนินโครงการวิจัย 52



การทดสอบปรับปรุงการทำงานของเตาชีวมวลที่
ติดตั้ง เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนใหม่



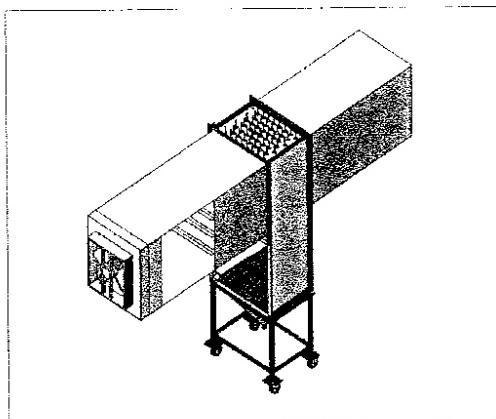
9

ทีมวิจัย การประยุกต์ใช้งานระบบความร้อน

6. ผลการดำเนินโครงการ 52



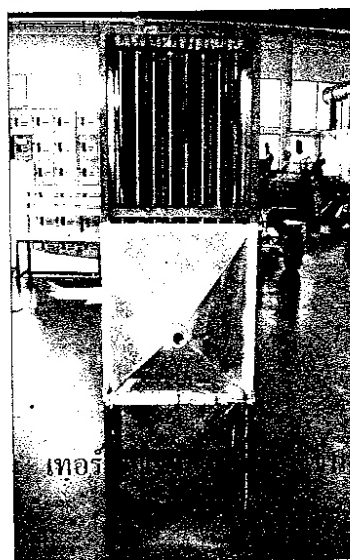
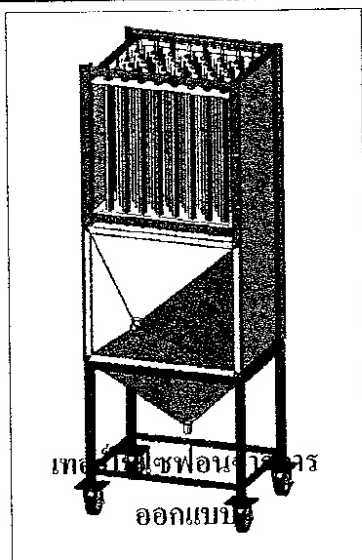
2. การออกแบบท่อความร้อนแบบเทอร์โมไซฟอนและอุโมงค์ลม



10

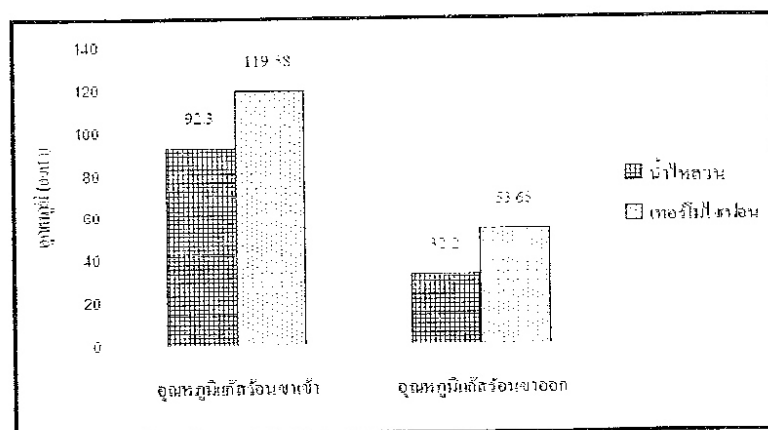
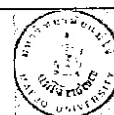
ทีมวิจัย การประยุกต์ใช้งานระบบความร้อน

6. ผลการดำเนินโครงการ 52



11

6. ผลการดำเนินโครงการ 52-1



12

6. ผลการดำเนินโครงการ 52-1



จากการทดสอบอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบเทอร์โมไซฟอนกับกระบวนการผลิตแก๊สชีวมวล เมื่อนำผลการทดสอบมาคำนวณหาค่าอัตราการถ่ายเทความร้อน จะได้ **0.6017 kW**

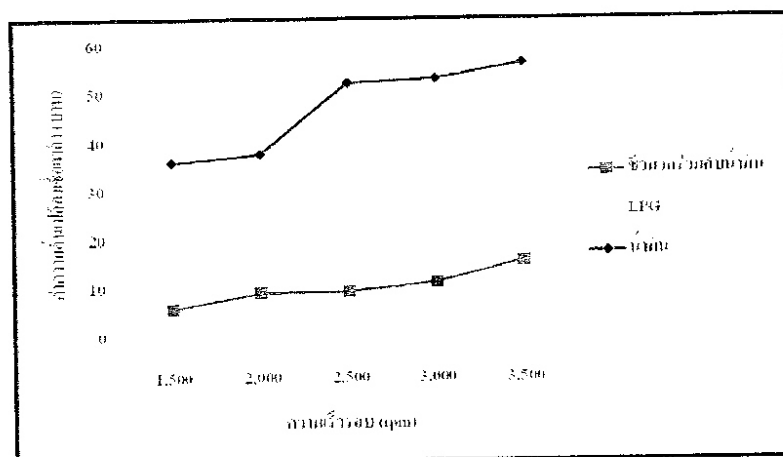
- ค่าประสิทธิภาพของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเทอร์โมไซฟอน **75.46%**
- ค่าประสิทธิภาพของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบน้ำไหลวน **48.26%**

13

6. ผลการดำเนินโครงการ 52-2



ค่าความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของน้ำมัน
เทียบกับ แก๊สชีวมวลร่วมกับน้ำมันและแก๊ส LPG



14

ทิมวิชัย การประยุกต์ใช้งานระบบความร้อน

6. ผลการดำเนินโครงการ 52-2



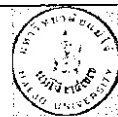
ค่าความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของน้ำมัน
เทียบกับแก๊สชีวภาพร่วมกับน้ำมันและแก๊ส LPG

ความเร็วรอบ (rpm)	ค่าความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงในการทดสอบหนึ่งชั่วโมง (บาท)		
	น้ำมัน	LPG	ชีวมวล
1,500	36.10	10.20	5.90
2,000	38.20	14.00	8.50
2,500	52.00	17.50	8.80
3,000	53.20	18.00	11.30
3,500	57.10	25.00	15.80

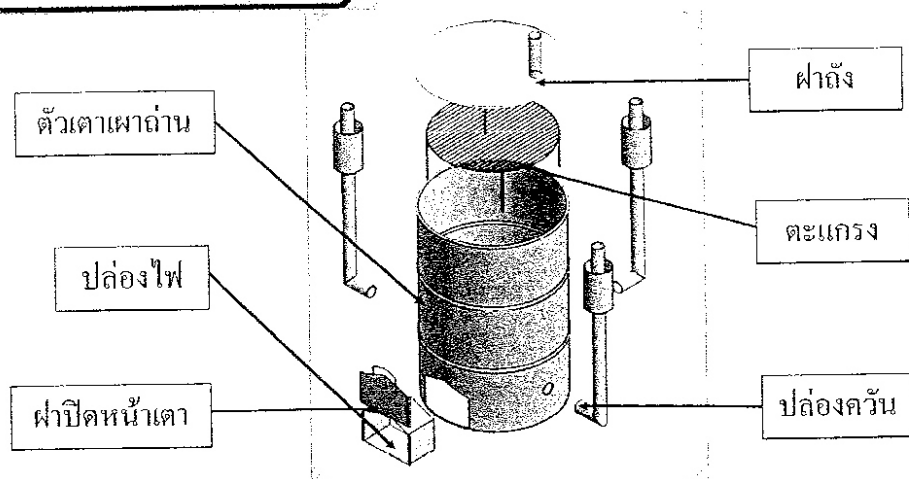
15

ทีมวิจัย การประยุกต์ใช้งานระบบความร้อน

7. การดำเนินโครงการวิจัย 53



เตาที่ใช้ในการเผาถ่าน



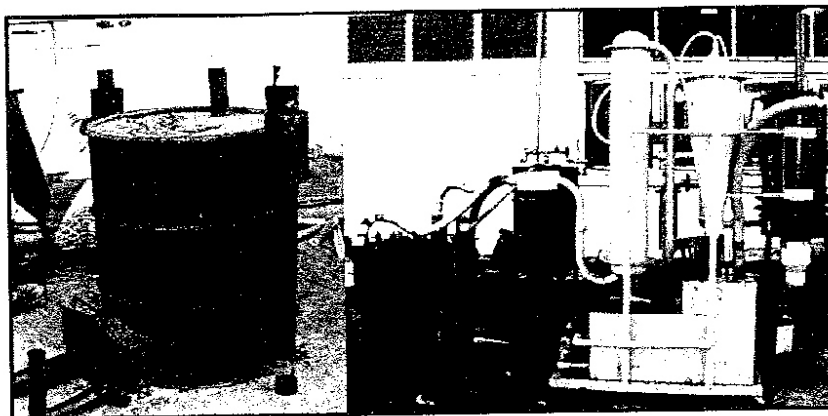
16

ทีมวิจัย การประยุกต์ใช้งานระบบความร้อน

7. การดำเนินโครงการวิจัย 53



วิธีการทดลอง



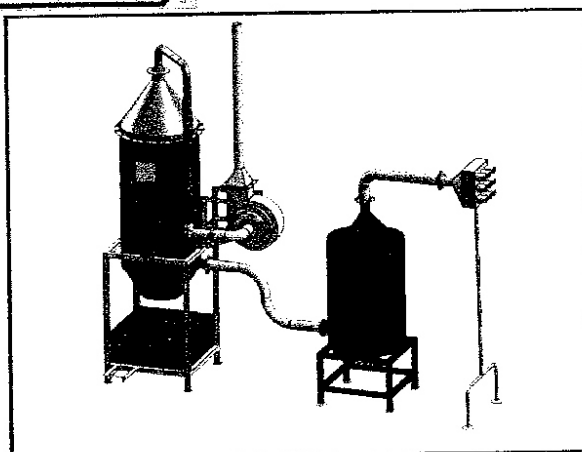
17

ทีมวิจัย การประยุกต์ใช้งานระบบความร้อน

7. การดำเนินโครงการวิจัย 53



การออกแบบชุดทดลอง



18

ทีมวิจัย การประยุกต์ใช้งานระบบความร้อน

9. ความสำเร็จของโครงการ



1. บทความสัมมนาระหว่างชาติ 2 บทความ
2. บทความสัมมนาระดับชาติ 2 บทความ
3. บทความตีพิมพ์วารสารระหว่างชาติ 1 บทความ

21

ทีมวิจัย การประยุกต์ใช้งานระบบความร้อน



Thank you

22

ทีมวิจัย การประยุกต์ใช้งานระบบความร้อน

8. ผลการดำเนินโครงการ 53-1



1. กระบวนการกลายเป็นถ่านถ้ามียุทหนุมิภายในเตาที่เหมาะสม ไม้ในเตาจึงจะกลายเป็นถ่านหมด และการเผาไหม้เป็นไปอย่างช้า ๆ ทำให้ได้ถ่านปริมาณมาก

2. น้ำส้มควันไม้ที่ได้จากการเผาถ่านโดยการติดตั้งชุดลดควันจะได้ปริมาณมากกว่าการเผาถ่านโดยไม่ติดตั้งชุดลดควัน

3. ชุดลดควันสามารถลดควันจากกระบวนการเผาถ่านได้โดยใช้หลักการแลกเปลี่ยนความร้อนระหว่างอากาศกับของเหลว และการลดควันแบบเปียก

4. การเผาไม้ลำไยและไม้ไฟโดยติดตั้งชุดลดควันได้ปริมาณถ่านมากกว่าการเผาโดยไม่ติดตั้งชุดลดควัน

19

ทีมวิจัย การประยุกต์ใช้งานระบบความร้อน

8. ผลการดำเนินโครงการ 53-2



1. ความเร็วของอากาศในระบบดักควันแบบเปียกมีผลต่อประสิทธิภาพของเครื่องดักควัน เหมาะสมที่ $5 - 10 \text{ m/s}$

2. หัวฉีดสเปรย์น้ำมีความสำคัญมากในระบบของเครื่องดักควันแบบเปียก โดยหัวฉีดสามารถสเปรย์ฝอยได้ละเอียดมากเท่าใดก็จะทำให้ประสิทธิภาพการดักควันสูงขึ้น

3. การใช้แพ็คเบดในเครื่องดักควันแบบเปียกทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการดักควันได้ดีกว่าการสเปรย์น้ำให้เป็นฝอยอย่างเดียว

20

ทีมวิจัย การประยุกต์ใช้งานระบบความร้อน