

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาการสร้างหม้อไอน้ำเชื้อเพลิงชีวมวลตามที่ได้ออกแบบไว้ในการศึกษาเพื่อพัฒนาการผลิตไอน้ำสำหรับครัวเรือน กรณีศึกษาการให้พลังงานความร้อนจากเตาเผาจากหม้อไอน้ำที่ใช้ชีวมวลและน้ำมันเป็นเชื้อเพลิง ตลอดจนการศึกษาค้นคว้าถึงปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพต่าง ๆ ของหม้อไอน้ำ จุดคุ้มทุน ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. สรุปผล
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

สรุปผล

1. ผลของอัตราส่วนอากาศต่อเชื้อเพลิงที่มีผลต่อประสิทธิภาพต่าง ๆ

ประสิทธิภาพเตาเผาและประสิทธิภาพหม้อไอน้ำแปรผัน โดยตรงกับอัตราการป้อนเชื้อเพลิงและปริมาณอากาศส่วนเกิน เมื่อใช้ฟางข้าวและชานอ้อยเป็นเชื้อเพลิง พบว่าจุดที่ดีที่สุดมีการเผาไหม้เหมาะสมที่สุดในการทดลอง คือ ประสิทธิภาพเตาเท่ากับ 28.2 และ 23.6% ที่อัตราการป้อนเชื้อเพลิงเท่ากับ 12 และ 13 kg/hr ที่อัตราส่วนอากาศต่อเชื้อเพลิงเท่ากับ 8.0 และ 7.37 kg_{air}/kg_{fuel} ตามลำดับ ประสิทธิภาพหม้อไอน้ำเท่ากับ 22.4 และ 18.9% ที่อัตราป้อนเชื้อเพลิงเท่ากับ 14 และ 15 kg/hr ที่อัตราส่วนอากาศต่อเชื้อเพลิงเท่ากับ 6.84 และ 6.41 kg_{air}/kg_{fuel} ตามลำดับ ประสิทธิภาพเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนเท่ากับ 81.3 และ 82.7% ที่อัตราการป้อนเชื้อเพลิงเท่ากับ 16 และ 17 kg/hr ที่อัตราส่วนอากาศต่อเชื้อเพลิงเท่ากับ 6.0 และ 5.67 kg_{air}/kg_{fuel} ตามลำดับ ประสิทธิภาพการเผาไหม้ 92 และ 91% ประสิทธิภาพการเผาไหม้คาร์บอนเท่ากับ 98 และ 96%

2. ผลการเปรียบเทียบชนิดเชื้อเพลิงที่ทำการทดลอง

เชื้อเพลิงที่นำมาใช้ในการทดลองนี้ คือ ฟางข้าวและชานอ้อย เชื้อเพลิงถูกนำมาสับให้มีขนาด 2-3 cm และผ่านการลดความชื้นด้วยการตากแดด พบว่า ฟางข้าวให้ผลการทดลองดีกว่าชานอ้อย ทั้งประสิทธิภาพเตาเผา ประสิทธิภาพหม้อไอน้ำเพราะค่าความร้อนต่าง ๆ

3. ผลการทดลองที่สภาวะการออกแบบ

การทดลองที่สภาวะการออกแบบนี้ ความดันที่ใช้ในการผลิตไอน้ำ คือ 6 kg/cm^2 พบว่าประสิทธิภาพหม้อไอน้ำเพิ่มสูงขึ้นเมื่อความดันสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดลองกับการผลิตไอน้ำที่ความดัน 3 kg/cm^2 ประสิทธิภาพหม้อไอน้ำที่ได้เท่ากับ 33.05 และ 27.63% ที่อัตราการป้อนเชื้อเพลิงเท่ากับ 14 และ 15 kg/hr ที่อัตราส่วนอากาศต่อเชื้อเพลิงเท่ากับ 6.25 และ 5.9 $\text{kg}_{\text{air}}/\text{kg}_{\text{fuel}}$ ตามลำดับ สาเหตุมาจากเมื่อความดันสูงขึ้นมีการผลิตไอน้ำได้มากขึ้น มีการสะสมพลังงานได้สูง พลังงานความร้อนจากเชื้อเพลิงถูกนำไปใช้ประโยชน์ได้เต็มที่ ในขณะที่ความดันจะไม่ส่งผลต่อประสิทธิภาพเท่ามากนัก

4. ผลการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์

การนำเชื้อเพลิงชนิดชีวมวลแทนน้ำมันเพื่อใช้เผาไหม้ในการผลิตไอน้ำ ทำให้ได้ระยะเวลาการคืนทุนภายใน 1.86 และ 1.88 ปี และมีอัตราผลตอบแทนเป็น 54.87 และ 54.37% สำหรับฟางข้าวและชานอ้อย ตามลำดับ ซึ่งเห็นได้ว่ามีระยะเวลาการคืนทุนเร็วและมีอัตราผลตอบแทนสูง

อภิปรายผล

หม้อไอน้ำเชื้อเพลิงชีวมวลที่สร้างขึ้นสามารถผลิตไอน้ำได้จริง การสร้างหม้อไอน้ำจริงที่ต่างจากการออกแบบเล็กน้อย ส่งผลในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ขนาดเตาเผาและตะแกรงมีการสร้างที่มีขนาดเล็กกว่าที่ออกแบบไว้มาก ซึ่งอาจส่งผลให้ประสิทธิภาพของเตาเผาต่ำได้ เพราะเมื่อเตาเผาเล็กลงการเผาไหม้ในส่วนสารถะเหยของเชื้อเพลิงอาจเผาไหม้ได้ไม่ดีนัก ส่วนขนาดตะแกรงที่เล็กทำให้การป้อนเชื้อเพลิงในด้านกว้างได้น้อย มีการเผาไหม้ได้ไม่เต็มที่
2. ขนาดพื้นที่แลกเปลี่ยนความร้อนที่มากกว่าการออกแบบไว้ ส่งผลคืออย่างเห็นได้ชัดคือ ปริมาณไอน้ำที่ได้มากกว่าการออกแบบไว้ ตามทฤษฎีเมื่อพื้นที่แลกเปลี่ยนความร้อนมากขึ้น ทำให้อัตราการผลิตไอน้ำสูงขึ้น ซึ่งผลที่ได้ก็สอดคล้องกัน เพราะน้ำมีโอกาสได้รับความร้อนเพิ่มขึ้นนั่นเอง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการออกแบบสร้างหม้อไอน้ำเชื้อเพลิงชีวมวล สามารถนำไปใช้งานได้จริง หากต้องการปริมาณไอน้ำในอุตสาหกรรมครัวเรือนขนาดเล็ก สามารถปรับเปลี่ยนปริมาณเชื้อเพลิงได้ และสามารถผสมเชื้อเพลิงเพื่อให้เกิดความประหยัดได้

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การหาจุดที่เหมาะสมระหว่างอัตราการป้อนเชื้อเพลิงและอากาศส่วนเกินที่ทำให้ประสิทธิภาพของเตาเผาและประสิทธิภาพระบบโดยรวมสูงสุด

2.2 ควรมีแบบจำลองสถานะการทำงานจริงเพื่อสามารถทราบถึงอัตราการป้อนเชื้อเพลิงและอากาศส่วนเกินที่ดีที่สุดจากการหาจุดที่เหมาะสมที่ทำให้ได้ปริมาณไอน้ำตามความต้องการได้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY