

คู่มือ

การสร้างเตาแก๊สชีวมูลแบบกระสือ



คำนำ

เตาแก๊สชีวมวล แบบกระสอบ ใช้หลักการอินเวอร์สตัวนำความร้อนแก๊สซีไฟเออร์และกรูท่งเผาด้วยอิฐทนไฟ ซึ่งเป็นผลจากการใช้อิฐฉนวนกรูท่งภายในของห้องเผาไหม้ทำให้เกิดการสูญเสียความร้อนสู่ภายนอกได้น้อยและเกิดการลุกไหม้ของเชื้อเพลิงได้นานขึ้น จากการคำนวณหาประสิทธิภาพของเตาแก๊สชุมชน พบว่า เตาแก๊สชีวมวลแบบกระสอบ มีประสิทธิภาพกว่าเตาแก๊สชีวมวล ที่ไม่ได้กรูท่งเผา

จุดเด่นของเตาแก๊สชีวมวล แบบกระสอบ คือ สามารถถอดห้องเผาหรือหัวเตามาซ่อมบำรุงเพื่อยืดระยะเวลาการใช้งานให้นานขึ้น จึงมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์มากกว่าเตาชีวมวลรูปแบบอื่น

การจัดทำเอกสารคู่มือการสร้างเตาแก๊สชีวมวล แบบกระสอบฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อเผยแพร่ความรู้ ความเข้าใจ ให้กับผู้สนใจในการใช้งาน การสร้างอาชีพและการใช้เป็นสื่อในการฝึกอบรมสร้างความรู้ ความเข้าใจโดยจะเน้นการอธิบายที่ง่ายต่อความเข้าใจ เพื่อให้เกิดการสื่อสารในวงกว้าง โดยเนื้อหาหลักประกอบด้วย หลักการทำงาน การอธิบายแบบแปลน ส่วนประกอบของระบบ เทคนิควิธีการสร้างการใช้งาน รวมทั้งปัญหาในการใช้งานและวิธีการแก้ไขเบื้องต้น เพื่อชุมชนสามารถนำความรู้ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เกิดการขยายผลความรู้ และส่งต่อองค์ความรู้ สู่ชุมชนที่สนใจ ได้อย่างถูกต้องต่อไป

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
หลักการงานทั่วไปเตาซีวมวล	1
เตาแก๊สซีวมวล แบบกระสอบ	2
คุณลักษณะเฉพาะ	3
ส่วนประกอบของระบบ	4
ขั้นตอนการสร้างเตา	10
เครื่องมือช่างที่สำคัญ	10
เอกสารอ้างอิง	11

หลักการงานทั่วไปเตาชีวมวล

เตาชีวมวล เป็นเตาหุงต้มที่พัฒนาขึ้นมาโดยอาศัยหลักการของกระบวนการเกิดแก๊สชีวมวล ซึ่งแตกต่างจากเตาหุงต้มที่ทำงานโดยอาศัยหลักการของการเผาไหม้โดยตรงสำหรับ หลักการของแก๊สชีวมวลเป็นการเปลี่ยนเชื้อเพลิงแข็งให้เป็นเชื้อเพลิงแก๊สก่อน แล้วจึงทำการเผาไหม้เชื้อเพลิงแก๊สในลำดับต่อมาผลจากวิธีการนี้ทำให้เกิดการเผาไหม้ที่สะอาด มีเขม่าและควันน้อยมาก ทำให้เตาหุงต้มชนิดนี้เป็นเตาหุงต้มที่ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

เตาชีวมวล ในปัจจุบันมีการใช้กันอยู่หลายแบบขึ้นอยู่กับวัสดุที่มีในท้องถิ่น แต่ที่นิยมมากที่สุดคือ เหล็กแผ่นที่นำมาม้วนขึ้นรูป ซึ่งส่งผลกระทบต่ออายุการใช้งานของเตาชีวมวล เนื่องจากเหล็กได้รับความร้อนสูงโดยตรงและทำปฏิกิริยากับออกซิเจนทำให้เกิดสนิม และผุพังในเวลาอันสั้น ซึ่งส่งผลกระทบต่ออายุการใช้งานและความคุ้มค่าในการลงทุน อีกทั้งยังส่งผลกระทบต่อความเชื่อมั่นต่อระบบแก๊สชีวมวลทั่วไปอีกด้วย



เตาแก๊สชีวมวล แบบกระสือ

เตาแก๊สชีวมวล แบบกระสือ ใช้หลักการอินเวอร์สคาร์บอนไดรอกไซด์แก๊สซิฟิเคชันและกรูทิงเผาไหม้ด้วยอิฐทนไฟเป็นฉนวน มีผลต่อประสิทธิภาพของเตาชีวมวลและปริมาณการเกิดก๊าซคาร์บอน มอนนอกไซด์ เนื่องจาก ฉนวนช่วยป้องกันการสูญเสียความร้อนจากห้องเผาไหม้มายังผนังเตาได้ และสามารถกักเก็บความร้อนไว้ภายในห้องเผาไหม้ได้มากและยาวนานขึ้น ทำให้เกิดการลุกไหม้ของเชื้อเพลิงได้นานขึ้น ซึ่งทำให้ประหยัดเชื้อเพลิง เช่น ผลการทดลองเปรียบเทียบการต้มน้ำกับเตาทั่วไป ตรวจวัดอุณหภูมิของน้ำที่เวลาต่างๆกันพบว่า ในช่วง 0-5 นาทีแรกของการทดสอบยังไม่มีกรเผาไหม้ เชื้อเพลิง เนื่องจากเป็นช่วงที่เตาเริ่มกระบวนการเผาไหม้ จึงทำให้อุณหภูมิของน้ำเกิดการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก แต่หลังจาก 5 นาที ไปแล้วจนถึง 15 นาที เป็นช่วงที่เตาเผาไหม้ได้ค่อนข้างสมบูรณ์และต่อเนื่อง น้ำมีอุณหภูมิสูงสุดอยู่ที่ 100°C และมีอุณหภูมิกคงที่อยู่ประมาณ 25°C ใกล้เคียง



คุณลักษณะเฉพาะ

1. เต่าแก๊สชีวมวล แบบกระสือ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบในการปรุงอาหารประจำครัวเรือน
2. เป็นอุปกรณ์ที่สามารถผลิตอาหาร และหุงต้มในท้องตลาดได้แทนเตาอั้งโล่และเตาแก๊ส
3. สามารถใช้วัสดุเหลือทิ้งการเกษตรมาใช้เป็นเชื้อเพลิงได้ เช่น กิ่งมะพร้าวเศษกิ่งไม้ กะลามะพร้าว ชังข้าวโพด เป็นต้น
4. ตั้งแต่เริ่มจุดไฟอุปกรณ์ดังกล่าวสามารถผลิตความร้อนได้ต่อเนื่อง
5. สามารถใช้ทดแทนแก๊สหุงต้ม และสามารถเคลื่อนย้ายสะดวกในการประกอบกิจกรรมทางการทำอาหาร
6. รูปแบบเต่า มีลักษณะเป็นทรงกลม มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 0.40 ม. ความสูง 0.40 ม. ไม่รวมขาตั้ง ภายในลักษณะเปลือกเต่าตัวใน มีลักษณะทรงกลม
7. บริเวณด้านบนของห้องเผาไหม้ จะมีรูหรือช่อง เพื่อนำหรือส่งก๊าซจากห้องเผาไหม้ มาผลิตเป็นความร้อน
8. ตัวเต่ามีห้องเผาไหม้ มีขนาดไม่น้อยกว่าความกว้าง 0.22 ม. ความยาว 0.26 ม.
9. มีช่องเติมฟืนของตัวเต่า
10. ระหว่างเสื่อนอกเตา และเสื่อในเตา มีฉนวนกันความร้อน
11. ตัวเต่าจะต้องมีหูหรือมือจับ เพื่อใช้ในการเคลื่อนย้ายได้สะดวก

ส่วนประกอบของระบบ

เตาชีวมวลแบบกรูห้องเผาสามารถแบ่งส่วนประกอบออกได้ ดังนี้

1. เสี้อนอกเตา ตัดแผ่น เหล็ก ขนาด 0.30 ม. X 1.20 ม. จำนวน 1 แผ่น ใช้เครื่องมือวงกลมให้แผ่นเหล็กบรรจบกันเพื่อให้ง่ายต่อการเชื่อมต่อกัน



2. เสื้อในเตา ตัดแผ่นเหล็กขนาด 0.30 ม. X 0.95 ม. จำนวน 1 แผ่น ใช้เครื่องมือวงกลมให้แผ่นเหล็กบรรจบกันเพื่อให้ง่ายต่อการเชื่อมต่อกัน

3. พื้นล่างและฝาเตา ตัดเหล็กแผ่นเป็นวงกลม ขนาดเท่าเสี้ยนนอกเตาเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 0.40 ม. จำนวน 2 แผ่น สำหรับเจาะรูตรงกลางเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 10 เซนติเมตร เพื่อนำท่อเผาไหม้แก๊สมาเชื่อมต่อ และสำหรับยึดพื้นล่างเตาเพื่อทำช่องทิ้งขี้เถ้าพร้อมแผ่นเหล็กปิด-เปิด



4. ฉนวนกันความร้อน ใช้ขี้เถ้าผสมดินเหนียวผสมให้เข้ากันด้วยน้ำบรรจุอัดแน่นพอประมาณ ลงในช่องระหว่างเสี้ยนนอกเตากับเสื้อในเตาจนเต็มเสมอระดับบนเสื้อเตา



5. หัวเตาแบบถอดได้ ตัดแผ่นเหล็ก ตัดเหล็ก ขนาด 0.15 ม. X 1.25 ม. ใช้เครื่องมือวงกลมให้แผ่นเหล็กบรรจบกันเพื่อให้ง่ายต่อการเชื่อมต่อกัน พร้อมติดตั้งห้องเตาเผา



6. ห้องเตาเผาแบบกรู ตัดเหล็ก ขนาด 0.22 ม. X 0.60 ม. ด้านบนเตาตัดยาว 0.06 ม. (เพื่อพับโน้มเข้าเชื่อมกับปากท่อเหล็กขนาด 0.10 ม.) ด้านล่างตัดยาว 0.03 ม. (เพื่อพับโน้มเข้าเชื่อมกับตะแกรงเผา) ใช้เครื่องมือวงกลมให้แผ่นเหล็กบรรจบกันเพื่อให้ง่ายต่อการเชื่อมต่อกัน นำไปติดตั้งกับหัวเตา กรูห้องเผาให้เรียบร้อยด้วยอิฐฉนวนกันความร้อน



7. ที่เขี่ยซีไถ่ ประกอบด้วยเหล็กเส้นขนาด 3 หุน ยาว 0.30 ม. ทำหัวเขี่ยซีไถ่เป็นสองง่ามและมีที่จับสำหรับใช้ดึงเขี่ย และมีปลอตเหล็กขนาด 4 หุน สำหรับเชื่อมติดกับเสื่อนอกเตาและเสื่อในเตา โดยมีที่เขี่ยซีไถ่ สอดเสียบตรงกลางปลอต โดยปลอตเหล็กจะทำหน้าที่ประคองที่เขี่ยซีไถ่

8. ช่องควบคุมอากาศ ตัดเสื่อนอกเตาและเสื่อในเตา เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 0.07 ม. X 0.10 ม. ตัดเหล็กสำหรับทำเป็นปล่องควบคุมอากาศ ขนาด 0.50 ม. X 0.38 ม. ทำเป็นกล่องสี่เหลี่ยม สวมช่องอากาศ ตามที่ตัดไว้แล้วเชื่อมให้ติดกัน



9. ช่องทิ้งขี้เถ้า ตัดฝาเตา เป็นช่องรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 0.10 ม. X 0.10 ม. และติดตั้งลิ้น ปิด-เปิด

10. ตะแกรงเตาเผา ใช้เหล็กแผ่นขนาด 0.05 ม.ม้วนกลม ตัดเหล็กเส้นขนาด 4 หุน นำมาเชื่อม ทำช่องตะแกรงแบ่งให้ได้ 5 ช่องเท่ากัน



11. ที่วางภาชนะบนเตา ตัดเหล็กแผ่นเพื่อกรูหัวเตาที่วางภาชนะเตาเตลลาดเอียงและใช้เหล็กเส้น 4 เหลี่ยมตัดยาว 0.15 ม. สำหรับเชื่อมวางตามแนวเอียง

12. ขาเตา ทำจากท่อเหล็กดำ เส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 0.05 ม. ยาว 0.07 ม. ตัดทำมุม 10 องศา เพื่อให้ขาเตาดังเอน 10 องศา

ขั้นตอนการสร้างเตา

1. ประกอบเสื่อนอกเตา เสื่อในเตา กับพื้นล่างเตาซีวมวล
2. ประกอบที่เขี่ยซี้ไถ่่า ช่องควบคุมอากาศ และช่องทิ้งซี้ไถ่่าช่องเขี่ยซี้ไถ่่าวัดขึ้นมาจากพื้นเสื่อนอกเตา 6 เซนติเมตร ติดตั้งช่องเขี่ยซี้ไถ่่าด้วยเหล็กท่อนขนาด ครึ่งเซนติเมตร ยาว 0.10 ม. พร้อมล๊ิน ปิด-เปิด อากาศ
3. ประกอบขาเตา ยึดติดกับเหล็กแผ่นพื้น 3 จุด (สามเส้า)ระยะเท่าๆกัน
4. บรรจุฉนวนเตากันความร้อน ระหว่างช่องเสื่อนอกเตากับเสื่อในเตาถึงระดับขอบเสื่อเตา
5. นำฝาเตา ติดตั้งกับหัวเตาแบบถอด นำแผ่นเหล็กที่วางภาชนะบนเตา ประกอบกรูหัวเตาที่วางภาชนะเตาเตลาตเอียงและใช้เหล็กเส้น 4 เหลี่ยมตัดยาว 0.15 ม. สำหรับเขื่อมวางตามแนวเอียง
6. ประกอบห้องเผาไหม้กับหัวเตาซีวมวล ติดตั้งชุดห้องเผาไหม้กับเสื่อเตา โดยมีที่เขี่ยซี้ไถ่่า เป็นตัวกันด้านล่าง ขยับช่องเขี่ยซี้ไถ่่าให้ตรงกับตะแกรงเผา
7. กรูห้องเผาไหม้ ด้วยอิฐฉนวนกันความร้อน



8. เขื่อมตะแกรงเตาเผากับห้องเผาไหม้

เครื่องมือช่างที่สำคัญ

เครื่องมือช่างที่สำคัญคือเครื่องมือฉนวนเหล็ก นอกนั้นเป็นเครื่องมือช่างเขื่อมทั่วไป

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2549).

ชีวมวล วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร

เทคโนโลยีการผลิตก๊าซเชื้อเพลิง วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร

ขั้นตอนการสร้างเตาชีวมวล นายชาติ ไชยสิทธิ์ นายกสมาคมพัฒนาชุมชน

เรียบเรียงและจัดทำโดย

ผศ.ดร.พิสิษฐ์ มณีโชติ
ผศ.ดร.ประพิธาร์ ธนารักษ์
ดร.บงกช ประสิทธิ์
ดร.ชาติ ไชยสิทธิ์
ดร.ณัฐวุฒิ ขาวสะอาด
น.ส.กิ่งกานต์ พันธวานิชย์
นายวิกานต์ วันสูงเนิน
น.ส.อันธิกา เพชรี
น.ส.จันจิรา คุ้มปากพิง

วิทยาลัยพลังงานทดแทนและสมาร์ตกริดเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยนเรศวร

99 หมู่ 9 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก 65000

โทรศัพท์: 055-963395 โทรสาร: 055-963182 อีเมล: renewaboy@gmail.com



