

ผลการประกวดสิ่งประดิษฐ์คิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำปี 2547

รางวัลที่ 3 เตาเผาไหม้วอร์เทค-ฟลูอิดซ์เบดสำหรับเชื้อเพลิงแกลบ



เจ้าของสิ่งประดิษฐ์

นายฐานิตย์ เมธิยานนท์

16 ซอยปรีดิพนมยงค์ 33 ถนนสุขุมวิท 71

แขวงคลองตัน เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

โทร. 02-9480827 , 02-9883655 ต่อ 244

โทรสาร 02-9883655 ต่อ 241

มือถือ 089-8160456

ภูมิหลังของการประดิษฐ์เตาเผาไหม้วอร์เทค-ฟลูอิดซ์เบดสำหรับเชื้อเพลิงแกลบ

การเผาไหม้โดยใช้หลักการของการไหลวนหรือการไหลแบบวอร์เทค ได้เป็นที่รู้จักมาหลายทศวรรษแล้ว ซึ่งนอกจากทำหน้าที่ผลิตความร้อนแล้วยังทำหน้าที่ดักเก๊าะไม่ให้หลุดลอยออกไปพร้อมกับแก๊สเผาไหม้ด้วย ต่อมาได้มีการนำมาประยุกต์ใช้กับเชื้อเพลิงชีวมวล เช่น แกลบ สำหรับเตาเผาไหม้ฟลูอิดซ์เบดก็ได้มีการพัฒนามานานแล้วเช่นกัน ส่วนใหญ่จะใช้กับเชื้อเพลิงถ่านหินเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า แต่ก็มีมีการนำมาประยุกต์ใช้กับเชื้อเพลิงชีวมวลเช่นกัน เมื่อประมาณ 10 กว่าปีมานี้ ได้มีการพัฒนาเตาเผาไหม้ฟลูอิดซ์เบด ซึ่งใช้กับถ่านหินบดและเป็นเตาชนิดที่ป้อนเชื้อเพลิงเข้าทางด้านล่างของเบด และได้มีการพัฒนาขึ้นโดยมีการเพิ่มอากาศส่วนที่สอง ซึ่งถูกฉีดเข้าไปในแนวสัมผัสในบริเวณ free board โดยจะทำให้เกิดการหมุนวนของแก๊สเผาไหม้และอนุภาคขึ้นในบริเวณ free board การฉีดอากาศส่วนที่สองสามารถทำได้ที่ระดับความสูงต่าง ๆ ของตัวเตา ผลของการเกิดวอร์เทคจากการฉีดอากาศเข้าไปในแนวสัมผัสนี้จะทำให้สามารถดักอนุภาคที่ยังเผาไหม้ไม่หมดไม่ให้หลุดลอยออกไปจากเตาและยังทำให้เกิดการหมุนเวียนของอนุภาคเชื้อเพลิง ระหว่างบริเวณเบดด้านล่างกับบริเวณที่เกิด วอร์เทคใน free board ส่งผลให้สามารถลดความสูงของเตาฟลูอิดซ์เบดลงได้

ประโยชน์ด้านการเกษตร

สามารถนำไปใช้กับอุตสาหกรรมทั่วไปที่ต้องการแหล่งพลังงานความร้อนไปใช้ในกระบวนการผลิต โดยอาจนำไปใช้โดยตรงหรือโดยทางอ้อม เช่น การอบแห้งข้าวเปลือกในอุตสาหกรรมโรงสีข้าว การลดความชื้นในอุตสาหกรรมทำเชื้อเพลิงอัดแท่งจากชีวมวล การอบแห้งเมล็ดข้าวโพดในอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารสัตว์ และการนำไปใช้กับอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนเพื่อผลิตไอน้ำในอุตสาหกรรมโรงสีข้าวนี้





จุดเด่นของ “เตาเผาไหม้วอร์เทค-ฟลูอิดซ์เบดสำหรับเชื้อเพลิงแกลบ”

1. เตาเผาไหม้วอร์เทค-ฟลูอิดซ์เบด ถูกออกแบบให้มีตัวเตาเป็นทรงกระบอกและมีส่วนล่างของเตาเป็นทรงกรวยหงาย โดยบริเวณส่วนของเตาที่เป็นทรงกระบอกจะมีวงแหวนวอร์เทคทำงานร่วมกับการฉีดอากาศในแนวสัมผัสที่หัวเตา เพื่อช่วยในการหมุนวนของอากาศเหนือวงแหวนวอร์เทค ทำให้ดีกรีของการเกิดวอร์เทคเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการดักจับอนุภาคเชื้อเพลิงที่ยังเผาไหม้ไม่หมดและมีขนาดใหญ่ได้ดีขึ้น เป็นการเพิ่มระยะเวลาที่อนุภาคเชื้อเพลิงจะอยู่ภายในเตา
2. เตาเผาไหม้วอร์เทค-ฟลูอิดซ์เบด มีวงแหวนวอร์เทคทำงานร่วมกับการฉีดอากาศในแนวสัมผัสที่หัวเตา ช่วยในการ ดักจับอนุภาคเชื้อเพลิงขนาดใหญ่และก่อให้เกิดการหมุนเวียนของอนุภาคเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น ส่งผลให้เตาเผาไหม้มี สัดส่วนความสูงต่อเส้นผ่าศูนย์กลาง (H/D) ต่ำ โดยที่ค่า H/D จะอยู่ในช่วง 2.75 – 3.5 ซึ่งทำให้ลดต้นทุนในการก่อสร้างเตาเผาไหม้ลงได้
3. เตาเผาไหม้วอร์เทค-ฟลูอิดซ์เบด มีวงแหวนวอร์เทค ทำให้ก้นห้องเผาไหม้ออกเป็นสอบห้องคือ ส่วนแรกเป็นห้อง เผาไหม้ที่อยู่เหนือวงแหวนวอร์เทค ซึ่งมีลักษณะการเผาไหม้แบบวอร์เทคทำหน้าที่เผาไหม้สารระเหยที่อยู่ในเชื้อเพลิง ส่วนที่สองเป็นห้องเผาไหม้ที่อยู่ด้านล่างวงแหวนวอร์เทคมีลักษณะการเผาไหม้แบบฟลูอิดซ์เบด โดย จะ เผาไหม้ส่วนที่เป็นถ่านเชื้อเพลิง
4. เตาเผาไหม้วอร์เทค-ฟลูอิดซ์เบด มีส่วนล่างของเตาเป็นทรงกรวยหงายเชื่อมต่อกับส่วนที่เป็นตะแกรงกระจายลม ท่อ กระจายลมเข้าที่ด้านล่างของตะแกรงกระจายลม ส่วนล่างของเตาทรงกรวยหงายนี้ทำหน้าที่ (1) เป็นส่วนรองรับเบด ของอนุภาคเชื้อเพลิงที่ยังเผาไหม้ไม่หมด (2) ช่วยเหนี่ยวนำให้เกิดพฤติกรรมคาร์ไลเซชันและการเผาไหม้แบบ ฟลูอิดซ์เบดในห้องเผาไหม้ส่วนที่อยู่ถัดไป (3) ลดปริมาณอากาศที่ทำให้เกิดฟลูอิดซ์เซชัน
5. เตาเผาไหม้วอร์เทค-ฟลูอิดซ์เบด มีใบกวนที่ทำหน้าที่ทำลายการเกาะตัวของอนุภาคเชื้อเพลิงที่ยังเผาไหม้ไม่หมด และช่วยกวาดเชื้อเพลิงให้ลงมาสู่ตะแกรงกระจายลม
6. เตาเผาไหม้วอร์เทค-ฟลูอิดซ์เบด ไม่ต้องผสมวัสดุเชื้อเพลิงจำพวก ทราช ซิลิกา หรืออะลูมินา ลงในเบดเชื้อเพลิง
7. จากการรวมพฤติกรรมคาร์ไลเซชันและฟลูอิดซ์เบด ขณะที่เกิดการเผาไหม้จะทำให้เกิดการเผาไหม้ตลอดทั่วทั้งพื้นที่หน้าตัดของเตาเผา VFBC ทำให้เตาสามารถผลิตภาระความร้อนจำเพาะได้สูงสุด 0.91 MW/m³ ที่ประสิทธิภาพเชิงความร้อนเท่ากับ 95% และปริมาณอากาศส่วนเกิน 157% โดยอุณหภูมิแก๊สเผาไหม้ที่ทางออกประมาณ 1,060 องศาเซลเซียส
8. ปริมาณ CO₂ CO และ O₂ สอดคล้องกับปริมาณอากาศส่วนเกินและประสิทธิภาพของเตา โดยที่ประสิทธิภาพ เชิงความร้อนเท่ากับ 95% จะได้ปริมาณ CO และ NO_x ที่ปล่อยออกมาจากเตาค่าไม่เกิน 50 ppm และ 380 ppm ตามลำดับ