

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาการเกาะตัวของเบคอนุภาคในเตาเผาฟลูอิดไคซ์เบคโดยใช้ ชีวมวลเป็นเชื้อเพลิง
หน่วยกิต	36
ผู้เขียน	นายปวิณ ชัยวัฒน์เสฏฐ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.สุวิทย์ เตีย Prof. Dr. Bernd Bilitewski ผศ.ดร.ปานจันทร์ ศรีจรูญ
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมเคมี
ภาควิชา	วิศวกรรมเคมี
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
พ.ศ.	2554

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาพฤติกรรมของการเกาะตัวของเบคอนุภาคที่เกิดจากการเผาไหม้ชีวมวลทางการเกษตร อันได้แก่ กะลาและทะลายปาล์ม ชังข้าวโพด และ ฟางข้าว ในเตาเผาฟลูอิดไคซ์เบคระดับห้องปฏิบัติการ และระดับเครื่องต้นแบบ และสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ทำนายพฤติกรรมดังกล่าว โดยจะศึกษาถึงปัจจัยขององค์ประกอบทางอนินทรีย์ของชีวมวลและสภาวะของการเผาไหม้ ที่มีผลต่อความเป็นไปได้ของการเกาะตัวและการสูญเสียสภาพของไหลของเบคอนุภาค การสูญเสียสภาพของไหลของเบคอนุภาคระหว่างการเผาไหม้ถูกตรวจพบจากการลดลงของความดันสูญเสียของเบค โดยจะเปลี่ยนจากการสูญเสียสภาพบางส่วนไปเป็นการสูญเสียสภาพทั้งหมด ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติด้านอุทกพลศาสตร์ ที่เกิดจากการเพิ่มจำนวนและขนาดของกลุ่มอนุภาคเบคที่เกาะติดกัน การเพิ่มอุณหภูมิการเผาไหม้ ขนาดอนุภาคเบค และความสูงของเบค รวมถึงการลดความเร็วของอากาศ ทำให้การสูญเสียสภาพเร็วขึ้น ปริมาณของธาตุโพแทสเซียมและคลอรีนในชีวมวลที่สูงก็จะทำให้การสูญเสียสภาพเร็วขึ้น เช่นกัน การตรวจสอบอนุภาคเบคที่เกาะติดกันโดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน พบว่า อนุภาคเบคเกาะติดกันด้วยเถ้าบางส่วนที่กลายเป็นของเหลวระหว่างเผาไหม้อันเนื่องจากอุณหภูมิพื้นผิวของอนุภาคเชื้อเพลิงที่สูงกว่าอุณหภูมิการเผาไหม้ โดยเถ้าหลอมเหลวนี้มีส่วนประกอบของ ซิลิกอนและโพแทสเซียมเป็นหลัก เถ้าหลอมเหลวจะเคลือบที่ผิวของอนุภาคเบค ซึ่งจะทำหน้าที่เปรียบเสมือนกาวที่จะเชื่อมติดกับอนุภาคเบคอื่นๆ และพบว่ามีสารแพร่ของเถ้าบางส่วนเข้าสู่ใจกลางของอนุภาคเบค โดยคาดว่ากลไกหลักที่เถ้าหลอมเหลวมาที่ผิวของอนุภาคเบคได้มาจากการชนปะทะระหว่างเบคอนุภาคและเถ้าหลอมเหลวที่อยู่บนผิวของอนุภาคเชื้อเพลิง การ

ตรวจสอบพฤติกรรมของธาตุนิวทริย์ระหว่างการเผาไหม้ ตามหลักสมมูลของอุณหพลศาสตร์พบว่า เถ้าหลอมเหลวที่อยู่ในกลุ่มอนุภาคเบดที่เกาะตัวกัน จะเปลี่ยนสภาพเป็นของเหลวในสัดส่วนที่ร้อยละ 70 ถึง 90 ที่อุณหภูมิ 740 ถึง 800 องศาเซลเซียส และมีองค์ประกอบใกล้เคียงกับสารประกอบยูเทคติก โดยสัดส่วนของเถ้าหลอมเหลวจะขึ้นกับอุณหภูมิและองค์ประกอบเป็นสำคัญ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการทำนายเวลาการเผาไหม้ที่ถูกพัฒนาขึ้นใหม่และปรับปรุงจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เดิม สามารถทำนายเวลาการเผาไหม้ในเตาเผาระดับห้องปฏิบัติการและระดับเครื่องต้นแบบได้ดี

คำสำคัญ : การเกาะตัวของเบดอนุภาค / การเผาไหม้ชีวมวล / ฟลูอิดไดซ์เบด / กะลาปาล์ม / ทะลายปาล์ม / ชังข้าวโพด / ฟางข้าว