



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พลังงานเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ ซึ่งแหล่งที่มาของพลังงานส่วนใหญ่ที่ใช้ในปัจจุบันล้วนมาจากพลังงานฟอสซิล หรือพลังงานที่ใช้แล้วหมดไปไม่สามารถเกิดขึ้นใหม่ได้ในระยะเวลาสั้นๆ เช่น น้ำมัน แก๊สธรรมชาติ และถ่านหิน เป็นต้น

ถ่านหินเป็นตัวเลือกหนึ่งที่ยังได้รับความสนใจและนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงสำรอง เนื่องจากแหล่งถ่านหินในประเทศไทยพบกระจายอยู่ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศ และมีปริมาณค่อนข้างมาก การขุดค้นขึ้นมาใช้ประโยชน์ไม่ยุ่งยากซับซ้อนนัก และนำมาเผาผลิตพลังงานที่มีราคาไม่แพง ถ่านหินจึงยังถูกนำมาใช้ประโยชน์เพื่อเป็นเชื้อเพลิงส่วนใหญ่

การเผาไหม้โดยตรงเป็นวิธีการที่สะดวกที่สุดและค่อนข้างง่าย ไม่ต้องผ่านขั้นตอนมากมายในการแปรรูปให้เป็นพลังงานแต่ก่อให้เกิดมลพิษในอากาศและเป็นการใช้เชื้อเพลิงอย่างสิ้นเปลือง เนื่องจากประสิทธิภาพเชิงเทอร์โมไดนามิกส์ต่ำ การเผาไหม้โดยใช้เครื่องฟลูอิดไดซ์เบดแบบหมุนเวียน หรือวิธีการเผาไหม้เชื้อเพลิงในลักษณะคล้ายของไหลเพื่อให้เชื้อเพลิงผสมผสานกันได้ดี เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการนำเชื้อเพลิงมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้สูงสุด เพราะเป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสระหว่างเชื้อเพลิงกับอากาศและความร้อน ประกอบกับมีการป้อนกลับเชื้อเพลิงที่หลุดออกจากห้องเผาไหม้ไปแล้วแต่ยังเผาไหม้ไม่สมบูรณ์กลับเข้าสู่ห้องเผาไหม้อีกครั้ง ทำให้เกิดการใช้เชื้อเพลิงได้อย่างคุ้มค่าและทำให้มีประสิทธิภาพในการเผาไหม้สูงขึ้น

โดยงานวิจัยนี้จะมุ่งเน้นที่จะศึกษากลไกการลดขนาดลงของถ่านหินภายในเครื่องฟลูอิดไดซ์เบดแบบหมุนเวียน ที่มีผลต่อการกระจายตัวของถ่านหิน อัตราการเกิดปฏิกิริยา และรูปแบบของอนุภาคนิวโรเซอร์ ประสิทธิภาพการใช้เชื้อเพลิง ในการศึกษาครั้งนี้จะทำการศึกษากลไกแอตทริชันและแฟรกเมนเทชัน ที่เกิดขึ้นในโรเซอร์ของเครื่องปฏิกรณ์ โดยพิจารณาจากผลของอนุภาคนิวโรเซอร์ ความเร็วแก๊ส ปริมาณเชื้อเพลิง และชนิดของเชื้อเพลิง และการปล่อยแก๊สพิษออกมา

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษากลไกการลดขนาดของถ่านหินในฟลูอิด์เบดแบบหมุนเวียน
2. ศึกษาผลของอุณหภูมิ และชนิดถ่านหินที่มีผลต่อการลดขนาดในการเผาไหม้ในฟลูอิด์เบดแบบหมุนเวียน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

แบ่งงานวิจัยออกเป็นสองส่วน โดยส่วนแรกคือ ศึกษาการลดขนาดของถ่านหิน เนื่องจากการแฟรกเมนเทชันขั้นปฐมภูมิ ทดสอบในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ ส่วนที่สองคือ ศึกษาการลดขนาดของถ่านหิน เนื่องจากการแอตทริชัน, การแฟรกเมนเทชันขั้นปฐมภูมิ และการแฟรกเมนเทชันขั้นทุติยภูมิ เนื่องจากอุณหภูมิ และชนิดของถ่านหิน ทดสอบในเครื่องปฏิกรณ์ฟลูอิด์เบดแบบหมุนเวียน

1.4 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

การเผาไหม้ในเครื่องฟลูอิด์เบดแบบหมุนเวียน การแอตทริชันและแฟรกเมนเทชันของถ่านหิน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบกลไกการแตกตัวของถ่านหิน ที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ในฟลูอิด์เบดแบบหมุนเวียน
2. ได้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างกลไกการแตกตัวกับปัจจัยที่ศึกษา

1.6 วิธีดำเนินการวิจัย

1. ค้นคว้าข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากตำรา ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต ฯลฯ
 - พลังงาน พลังงานฟอสซิล พลังงานหมุนเวียน
 - หลักการวิเคราะห์โดยประมาณและโดยแยกธาตุ
 - วิธีใช้เครื่องเผาไหม้ฟลูอิด์เบดแบบหมุนเวียน

- งานวิจัยที่เกี่ยวกับการเผาไหม้เชื้อเพลิงชนิดต่างๆในหลายๆรูปแบบ อาทิเช่น การเผาไหม้โดยตรงธรรมดา การเผาไหม้แบบเบตนิ่ง การเผาไหม้แบบการเผาไหม้แบบบับเบิลเบต การเผาไหม้แบบฟลูอิดเบต การเผาไหม้ฟลูอิดเบตแบบหมุนเวียน
 - วิธีการใช้เครื่องมือต่างๆ เช่น เครื่องมือวิเคราะห์ฟลูแก๊ส เครื่อง particle size laser analyzer , กล้อง CCD camera , เครื่อง GC (Gas Chromatography) , เครื่อง CHN Analyzer เป็นต้น
2. จัดหาถ่านหิน และทราย จากแหล่งที่ต้องการ
 - ถ่านหิน จาก บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)
 - ทราย จาก โรงผสมปูน หรือ ร้านขายวัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้าง
 3. เตรียมถ่านหิน และทรายให้มีขนาดที่เหมาะสม
 - บดถ่านหินให้ได้ขนาดประมาณ 2180 μm
 - แยกขนาดของทรายให้ได้ขนาดประมาณ 425 - 600 μm
 - หาขนาดของถ่านหิน และทราย ด้วยเครื่องคัดแยกขนาด
 4. วิเคราะห์คุณภาพของถ่านหินตามมาตรฐานต่างๆ
 - วิเคราะห์ถ่านหินโดยประมาณ ด้วยวิธีมาตรฐาน ASTM (D3173, D3174, D3175)
 - วิเคราะห์ถ่านหินแบบแยกธาตุ โดยจะรายงานเป็นร้อยละของธาตุต่างๆที่ประกอบขึ้นเป็นถ่านหิน ดังต่อไปนี้ คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน และ กำมะถัน โดยใช้ เครื่อง CHN Analyzer จากห้องปฏิบัติการทดสอบเชื้อเพลิง ภาควิชาเคมีเทคนิค
 5. ทดลองเพื่อศึกษากลไกการแตก หรือลดขนาดของถ่านหินภายใต้สภาวะไม่มีการเคลื่อนที่
 6. ประกอบหน่วยจำลองการเผาไหม้ในเตาฟลูอิดเบตแบบเบตหมุนเวียน แล้วดำเนินการทดลองใช้ถ่านหินที่วิเคราะห์และทดลองในขั้นตอนที่ 4 และ 5 ในเครื่องฟลูอิดเบต โดยจะทำการศึกษาก่อนการเกิดแอตทริชันทั้งก่อนการเผาไหม้และหลังเกิดการเผาไหม้แล้วในเครื่องฟลูอิดเบตแบบหมุนเวียน และจะศึกษาการเกิดแฟรกเมนเทชันขั้นปฐมภูมิโดยการเผาถ่านหินโดยใช้แก๊สไนโตรเจนในเครื่องฟลูอิดเบตแบบหมุนเวียน หลังจากนั้นก็ทำการศึกษา

การเกิดแฟรกเมนเทนชันชั้นทุติยภูมิโดยการใช้อากาศเป็นแก๊สเผาไหม้ในเครื่องฟลูอิด์เบดแบบหมุนเวียน แล้วนำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากชั้นที่ 5 เพื่อระบุกลไกการแตกตัวของถ่านหิน และนำข้อมูลมาสรุปความสัมพันธ์ระหว่าง กลไกการแตกตัวกับปัจจัยที่ศึกษา

7. วิจารณ์ สรุปผล และเขียนวิทยานิพนธ์

1.7 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิจัย

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิจัยนี้ประกอบด้วยเนื้อหาต่าง ๆ ดังนี้

- | | |
|---------|---|
| บทที่ 1 | ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ของการวิจัย ขอบเขตของการวิจัย ข้อจำกัดความของการวิจัย คำจำกัดความที่ใช้ใน การวิจัย ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย และขั้นตอนในการเสนอผลการวิจัย |
| บทที่ 2 | ฟลูอิด์เซชัน ฟลูอิด์เบดแบบหมุนเวียน กลไกการเผาไหม้ ถ่านหินในระบบฟลูอิด์เบดแบบหมุนเวียน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง |
| บทที่ 3 | เครื่องมือและอุปกรณ์การทดลอง การสร้างเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ และฟลูอิด์เบดแบบหมุนเวียน และขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย |
| บทที่ 4 | ผลการวิเคราะห์สมบัติของถ่านหิน ผลการทดลองในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ และเครื่องปฏิกรณ์ฟลูอิด์เบดแบบหมุนเวียน |
| บทที่ 5 | สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ |