

สรุปผลการทดลอง

จากการคาร์บอนไอซ์เค้ชถ่านหินในรีทอร์ทมาตรฐานแบบพีซีเออร์ โดยศึกษาการละลายตัวของถ่านหิน 4 ช่วงขนาด คือ 2-7 มม. 1-2 มม. 0.5-1.0 มม. และ 0.25-0.50 มม. คาร์บอนไอซ์ที่อุณหภูมิ 300-1,000 องศาเซลเซียสทุกระดับ 100 องศาเซลเซียส สรุปได้ว่า

1. ปริมาณของผลิตภัณฑ์ก๊าซถ่านหิน น้ำมันทาร์ และถ่านชาร์เพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นและมีค่าคงที่ที่อุณหภูมิสูงกว่า 700 องศาเซลเซียส และช่วงขนาดไม่มีผลต่อปริมาณผลิตภัณฑ์
2. ค่าความร้อนของก๊าซถ่านหินมีค่าใกล้เคียงกันทุกช่วงขนาดที่แต่ละอุณหภูมิ ส่วนค่าความร้อนรวมทั้งปริมาณกำมะถันของน้ำมันทาร์มีค่าใกล้เคียงกันทุกช่วงอุณหภูมิและทุกช่วงขนาด
3. ผลการวิเคราะห์ถ่านชาร์แบบประมาณ มีค่าเปลี่ยนแปลงน้อยลงที่อุณหภูมิสูงกว่า 700 องศาเซลเซียสทุกช่วงขนาด โดยเฉพาะปริมาณสารระเหยลดลงเหลือเพียงประมาณร้อยละ 6 แต่เค้ชถ่านหินช่วงขนาด 0.25-0.50 มม. มีปริมาณถ่านสูง คาร์บอนคงตัวต่ำ ดังนั้นช่วงขนาดที่เหมาะสมคือ 0.5-7.0 มม. และอุณหภูมิที่เหมาะสมคือ 700 องศาเซลเซียส ซึ่งทำให้ถ่านหินเกิดการคาร์บอนไอซ์ค่อนข้างสมบูรณ์แล้ว
4. ผลการคาร์บอนไอซ์เค้ชถ่านหินช่วงขนาด 0.5-7.0 มม. ในรีทอร์ทขนาดห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 600 และ 700 องศาเซลเซียส ได้ปริมาณผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงกับผลการคาร์บอนไอซ์ในรีทอร์ทแบบพีซีเออร์ทั้งถ่านชาร์ และก๊าซถ่านหิน ส่วนน้ำมันทาร์เก็บได้น้อยทั้งนี้เนื่องจากการออกแบบเครื่องดักไอและคอนเดนเซอร์ยังไม่ดีพอ
5. นำถ่านชาร์ที่ได้ (ประมาณร้อยละ 50 ของถ่านหินดิบ) จากรีทอร์ทขนาดห้องปฏิบัติการผลิตถ่านสังเคราะห์หรือถ่านไร้ควัน ในการอัดก้อนใช้ตัวประสานแบ่งเปียกร้อยละ 25 หรือร้อยละ 5.8 ของแบ่งมันสำปะหลัง ผลิตถ่านสังเคราะห์รูปไข่ด้วยเครื่องอัดระบบ Double Ring Roll ส่วนตัวประสานแบบคลิกเคอร์ ต้องใช้แรงอัดสูงถึง 105 เมกกะนิวตันต่อตารางเมตร และใช้ความร้อนที่อุณหภูมิประมาณ 100 องศาเซลเซียส โดยใช้เครื่องอัดระบบไฮดรอลิกส์

อัดเป็นก้อนทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว และใช้แบลคลิกเคอร์คิดเป็นปริมาณของแข็งทั้งหมดร้อยละ 5.6 ดังนั้นการอัดก้อนในแบบแรกกระทำได้ง่ายกว่า และสามารถอัดเป็นก้อนรูปไข่ได้อย่างต่อเนื่อง ส่วนคุณสมบัติทางกายภาพของถ่านสังเคราะห์จากถ่านซาร์ทั้งสองอุณหภูมิมีค่าใกล้เคียงกัน และตัวประสานไม่ทำให้คุณสมบัติของถ่านสังเคราะห์เปลี่ยนแปลงมากนัก

6. การทดสอบคุณสมบัติในการเผาไหม้เปรียบเทียบกับถ่านไม้ในเตาอั้งโล่ พบว่าให้การเผาไหม้ที่คล้ายคลึงกัน และให้ประสิทธิภาพความร้อนประมาณร้อยละ 28 เท่ากับสภาพการทดลองมาตรฐาน

ดังนั้นวิธีการปรับปรุงคุณภาพเศษถ่านหินที่เหมาะสมคือใช้เศษถ่านหินที่มีขนาด 0.5 มม. ขึ้นไป คาร์บอนที่อุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียส ผลิตถ่านสังเคราะห์อัดก้อนโดยใช้แป้งเปียกเป็นตัวประสาน และพยายามหาวิธีนำก๊าซถ่านหินมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการคาร์บอนซ์รวมทั้งใช้ประโยชน์น้ำมันทาร์ด้วย ถ่านสังเคราะห์ที่ผลิตได้นี้สามารถทดแทนถ่านไม้ได้ดี ถึงแม้ว่าถ่านสังเคราะห์จะมีค่าความร้อนน้อยกว่าถ่านไม้ประมาณร้อยละ 35 แต่ข้อดีของถ่านสังเคราะห์คือมีรูปร่างเหมือนกันสะดวกในการใช้งานและขนส่ง (จัดเฉพาะก้อนถ่านรูปไข่) ถ้าวางตัวเป็นก้อนไม่ปลิวฟุ้งเหมือนถ่านไม้ทำให้บริเวณที่เผาไหม้สะอาด ไม่ก่อให้เกิดปัญหามลภาวะขณะเผาไหม้ เช่น การเผาถ่านหินในเตาแบบเปิดทั้งยังใช้ทดแทนฟืนและถ่านไม้เพื่อลดการตัดไม้ทำลายป่าอีกด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย