หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

การนำถ่านหินมาใช้เป็นเชื้อเพลิงได้มีการทำวิจัยกันอย่างกว้างขวางทั้งในประเทศและต่างประเทศ ประเทศไทยได้มีการสำรวจและพัฒนาการนำถ่านหินมาใช้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 85 ปีมาแล้ว แต่การใช้ถ่านหินค่อย ๆ ลดบทบาทลงเมื่อมีการนำพลังงานจากปิโตรเลียมมาใช้ ต่อมาเกิดวิกฤตการณ์พลังงานขึ้นทั่วโลก จึงได้มีการพยายามนำเอาแหล่งพลังงานในประเทศมาใช้ให้มากที่สุด

แหล่งถ่านหินที่พบทั้งหมดในประเทศไทยมีประมาณ 65 แหล่ง (1) ส่วนใหญ่จะอยู่ในบริเวณภาคเหนือ (52 แหล่ง) และภาคใต้ (8 แหล่ง) นอกนั้นอยู่ในบริเวณภาคกลาง (3 แหล่ง) และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (2 แหล่ง) ในจำนวนนี้มีเพียงประมาณ 20 แหล่งที่มีการสำรวจขั้นรายละเอียดและมีเพียง 12 แหล่งที่ได้ดำเนินการผลิตแล้ว และพอจะประมาณได้ว่าปริมาณสำรองที่ยืนยันแล้วรวมกันทั้งสิ้นไม่น้อยกว่า 970 ล้านตัน และปริมาณสำรองที่เป็นไปได้รวมกันไม่น้อยกว่า 2,000 ล้านตัน

ถ่านหินในแต่ละแหล่งที่พบในประเทศไทยจะพบว่ามีทุกชั้นคุณภาพตั้งแต่ต่ำสุด คือ ลิกไนท์ จนถึงสูงสุด คือ แอนทราไซท์ แต่ที่มีมากที่สุดเป็นถ่านหินลิกไนท์ซึ่งมีเถ้าปนอยู่มาก ปัญหาของปริมาณเถ้าที่มากจะก่อให้เกิดการสะสมของ slag นอกจากนั้นถ่านหินยังมีกำมะถันเป็นองค์ประกอบ เมื่อนำถ่านหินไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในอุตสาหกรรมจะก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมและกัดกร่อนอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยกำมะถันในถ่านหินเผาไหม้แล้วได้ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และเมื่อก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ทำปฏิกิริยากับก๊าซออกซิเจนอีกจะได้ก๊าซซัลเฟอร์ไตรออกไซด์สามารถรวมตัวกับไอน้ำที่ได้จากการเผาไหม้เกิดเป็นกรดซัลฟูริคกัดกร่อนโลหะ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ทำให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม

การลดปัญหามลภาวะและการกัดกร่อนนั้นสามารถทำได้หลาย ๆ วิธี เช่น ใช้สารดูดจับก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์จากฟลูก๊าซ การผสมสารเคมีบางชนิดเข้าไปเผาไหม้กับถ่านหินเพื่อไปรวมตัวกับกำมะถันที่สลายออกมาและเปลี่ยนให้เป็นสารประกอบที่สามารถแยกออกได้ และการขจัดเถ้าและกำมะถันก่อนการนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงเป็นวิธีหนึ่งที่น่าสนใจ สามารถทำได้ทั้งวิธีทางกายภาพและวิธีการทางเคมี วิธีการขจัดเถ้าและกำมะถันก่อนนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยวิธีการทางเคมี ซึ่งจะอาศัยปฏิกิริยาเคมีที่เกิดระหว่างสารเคมีกับเถ้าและกำมะถันในถ่านหิน (ทั้งกำมะถันไพไรต์ และ กำมะถันอินทรีย์) เทคนิคฟลูอิดไดซ์เบดของเหลว (liquid fluidize bed) เป็นเทคนิคอย่างหนึ่งที่น่าสนใจที่จะนำมาใช้กับการขจัดเถ้าและกำมะถัน เพราะสารเคมีกับถ่านหินสัมผัสกันอย่างทั่วถึงและสม่ำเสมอ ทำให้เกิดปฏิกิริยาได้ดี และอุณหภูมิภายในเบดค่อนข้างคงที่ควบคุมปฏิกิริยาได้ง่าย

งานวิจัยนี้จะทำการศึกษาการขจัดเถ้าและกำมะถันในถ่านหินในเครื่องปฏิกรณ์ฟลูอิดไดซ์เบดของเหลว โดยจะใช้ปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ เพราะสามารถลดปริมาณกำมะถันได้ในเกณฑ์ที่น่าพอใจ และสภาวะปฏิกิริยาไม่รุนแรง ตัวแปรต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อปฏิกิริยาที่จะทำการศึกษา เช่น ความเข้มข้นของสารละลาย อุณหภูมิ เวลา ขนาดของถ่านหิน อัตราการไหลของสารละลาย เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับเครื่องปฏิกรณ์แบบฟลูอิไดซ์เบดของเหลว และทำการวิเคราะห์สมบัติของถ่านหินต่าง ๆ เช่น ปริมาณกำมะถัน ปริมาณเถ้า ค่าความร้อนทั้งก่อนและหลังปฏิกิริยา ศึกษาถึงอัตราเร็วปฏิกิริยาของกำมะถันไพไรต์ เพื่อหาค่าคงที่ของปฏิกิริยา (rate constant) ค่าพลังงานกระตุ้น (activation energy) และหาขั้นตอนควบคุมอัตราเร็วของปฏิกิริยา (rate determining step) เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาและออกแบบต่อไป