หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทนำ

หลังจากเกิดวิกฤตการณ์ทางด้านน้ำมันปิโตรเลียม ประเทศกำลังพัฒนาทั้งหลายได้หันมาสนใจและพัฒนาแหล่งพลังงานเชื้อเพลิงภายในประเทศ และพลังงานประเภทต่าง ๆ อาทิเช่น พลังงานจากแสงอาทิตย์ , พลังงานลม , พลังงานน้ำ , พลังงานชีวภาพ เป็นต้น ซึ่งการนำพลังงานดังกล่าวมาใช้ยังต้องอาศัยเวลาในการปรับปรุงพัฒนาให้สามารถใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ควรค่าแก่การลงทุน สำหรับประเทศไทย ถ่านหินเป็นแหล่งพลังงานภายในประเทศที่มีความเป็นไปได้และเหมาะสมในการพัฒนาให้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้เนื่องจากมีปริมาณสำรองอยู่เป็นจำนวนมาก แม้ว่าส่วนใหญ่จะเป็นถ่านหินคุณภาพต่ำถึงปานกลาง มีค่าความร้อนประมาณ 2,000-6,000 แคลอรีต่อกรัม อย่างไรก็ตาม ควรมีการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพ เพื่อนำมาใช้ประโยชน์มากที่สุด และไม่ก่อให้เกิดปัญหามลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม

ประเทศไทยเริ่มมีการสำรวจถ่านหินครั้งแรกใน พ.ศ. 2460 (1) เพื่อหาเชื้อเพลิงทดแทนฟืนในการขับเคลื่อนรถไฟ ผลการสำรวจพบถ่านหินลิกไนท์จำนวนมากที่แหล่งแม่เมาะ จังหวัดลำปาง และแหล่งบ้านคลองขนาน จังหวัดกระบี่ ต่อมาปี พ.ศ. 2493 ได้รับความช่วยเหลือจากองค์การระหว่างประเทศ M.S.A. (องค์การยูซ่อม) ทั้งด้านการเงินและวิชาการ เพื่อสำรวจและผลิตถ่านหินลิกไนท์ที่แม่เมาะและกระบี่ออกจำหน่าย โดยมีกรมโลหกิจ (กรมทรัยากรธรณีในปัจจุบัน) เป็นผู้ดำเนินการ และเมื่อองค์การยูซ่อมหมดสัญญาช่วยเหลือ รัฐบาลจึงมอบให้คณะกรรมการพลังงานแห่งชาติดำเนินการต่อมา ปัจจุบันปริมาณสำรองของถ่านหินแหล่งต่าง ๆ จากสำนักงานส่งเสริมการลงทุน มีดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 แหล่งถ่านหิน และปริมาณสำรองในประเทศไทย (32)

สถานที่ตั้ง	ผู้ประกอบการ	ปริมาณสำรอง (ล้านตัน)	ชนิดถ่านหิน	ปีที่เริ่มทำการผลิต
1. แหล่งแม่เมาะ อ.แม่เมาะ จ.ลำปาง	การไฟฟ้าฝ่ายผลิต	1,434	ลิกไนท์	2498
2. แหล่งกระบี่ อ.คลองขนาน จ.กระบี่	การไฟฟ้าฝ่ายผลิต	26	ลิกไนท์	2507
3. แหล่งป่าคา อ.ลี้ จ.ลำพูน	สำนักงานพลังงานแห่งชาติ	11	ซับบิทูมินัส	2514
4. แหล่งบ้านปู อ.ลี้ จ.ลำพูน	เอกชน (บ.เวิลด์ฟิลด์)	5.5	ซับบิทูมินัส	2522
5. แหล่งแม่ตีบ อ.งาว จ.ลำปาง	เอกชน (บ.แพร่ลิกไนท์)	10	ซับบิทูมินัส	2519
6. แหล่งแม่ตื่น อ.แม่ระมาด จ.ตาก	เอกชน (บ.แพร่ลิกไนท์)	3.5	บิทูมินัส	2523
7. แหล่งนาด้วง จ.เลย	เอกชน (บ.สยามแกรไฟท์)	1.0	เซมิแอนทราไซท์	2525
8. แหล่งนากลาง จ.อุดร	เอกชน	-	เซมิแอนทราไซท์	2526
9. แหล่งหนองหญ้าปล้อง อ.สีคิ้วชันธ์ จ.เพชรบุรี	เอกชน	1.3	-	2527

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงที่เหมาะสมในการนำมาใช้ทดแทนน้ำมันเตาในการผลิตกระแสไฟฟ้า และใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมผลิตซีเมนต์ ผลิตเยื่อกระดาษ โรงบ่มใบยาสูบ ผลิตปูนขาว และหล่อดอกยาง เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้ทดแทนถ่านไม้และฟืนสำหรับการหุงต้มโดยเฉพาะในเขตชนบท เพื่อเป็นการลดการตัดไม้ทำลายป่าอันเป็นผลเสียต่อสภาวะแวดล้อมของประเทศอย่างต่อเนื่องอีกด้วย ในกรรมวิธีการผลิตถ่านหินนั้น จะมีเศษถ่านหินเหลือทิ้งประมาณร้อยละ 35 ของทั้งหมดที่ขุดได้ (2) เศษถ่านหินดังกล่าวมีขนาดเล็กเกินกว่าจะนำมาใช้ในเตาอุตสาหกรรม เพราะจะไปอุดตันทางเข้าของอากาศ มีปริมาณเถ้าสูง และค่าความร้อนต่ำ เนื่องจากมีสิ่งเจือปนมาก จากแนวโน้มการผลิตถ่านหินที่สูงขึ้นทุกปี จึงมีปริมาณเศษถ่านหินเหลืออยู่จำนวนมากขึ้นเช่นกัน ดังนั้นการพัฒนานำเศษถ่านหินเหลือทิ้งนี้มาอัดก้อนเป็น "ถ่านหินอัดก้อน" จึงเกิดขึ้น และมีการปรับปรุงคุณภาพจนใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งทำให้ใช้ถ่านหินอย่างคุ้มค่า ถ่านหินอัดก้อนอาจนำมาใช้หุงต้มในครัวเรือน ใช้ในอุตสาหกรรมการเกษตร หรืออุตสาหกรรมขนาดเล็กทั่วไป

ปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้นเมื่อนำถ่านหินมาใช้งาน คือมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมจากก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) และก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) อันเป็นผลมาจากกำมะถันในถ่านหิน จึงได้มีการศึกษาวิจัยถึงการขจัดกำมะถันในถ่านหินอัดก้อนด้วยวิธีการต่าง ๆ

การขจัดกำมะถันในถ่านหินนั้นสามารถทำได้หลายวิธี คือ

- การเปลี่ยนแปลงให้เป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด (มีปริมาณกำมะถันต่ำ) ก่อนการเผาไหม้
- ขจัดกำมะถันในรูปของสารประกอบเคมีในระหว่างการเผาไหม้
- ขจัดกำมะถันในก๊าซที่ได้หลังการเผาไหม้

วิธีการขจัดกำมะถัน อาจเป็นวิธีทางกายภาพ หรือ ทางเคมี ก็ได้ แล้วแต่ความเหมาะสมของแต่ละกระบวนการ สำหรับงานวิจัยนี้จะศึกษาถึงวิธีการขจัดกำมะถันในถ่านหินอัดก้อน โดยใช้ปูนขาวเป็นตัวจับก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นระหว่างการเผาไหม้ ปฏิกิริยาในการขจัดคือ :

$$CaO + SO_2 + \tfrac{1}{2} O_2 \longrightarrow CaSO_4$$

แคลเซียมซัลเฟต ($CaSO_4$) ที่เกิดขึ้นจะอยู่ในเถ้าหลังการเผาไหม้นั่นเอง จึงไม่เป็นปัญหาในการกำจัดทิ้ง วิธีการนี้เป็นวิธีการที่สะดวก เสียค่าใช้จ่ายต่ำ ทั้งยังให้ประสิทธิภาพในการจับก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์สูงมาก

วัตถุประสงค์และขอบเขตงานวิจัย

1. ศึกษาถึงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการกำจัดกำมะถันในถ่านหินอัดก้อน เมื่อทำการเผาไหม้ที่สภาวะการใช้งานจริง ได้แก่ อัตราส่วน CaO/S (โดยโมล), ร้อยละของดินเหนียวที่ใช้เป็นตัวประสาน และแหล่งของถ่านหิน เป็นต้น

2. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของกำมะถันในถ่านหิน ซึ่งมีอยู่ 3 รูปแบบคือ กำมะถันซัลเฟต กำมะถันไพไรต์ และกำมะถันอินทรีย์ ทั้งก่อนและหลังการเผาไหม้

3. ศึกษาอัตราส่วน CaO/S (โดยโมล) และร้อยละของดินเหนียวที่เหมาะสมในการทำถ่านหินอัดก้อน เพื่อให้ได้ถ่านหินอัดก้อนที่สามารถใช้งานได้ดี ไม่ก่อให้เกิดปัญหามลภาวะต่าง ๆ อันเนื่องมาจากกำมะถันในถ่านหินเริ่มต้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. พัฒนาให้ถ่านหินอัดก้อนมีความเหมาะสมในการใช้งานมากยิ่งขึ้น โดยไม่ก่อให้เกิดปัญหามลภาวะ

2. ข้อมูลที่ได้จากการทดลองจะเป็นส่วนช่วยในการศึกษาการขจัดกำมะถันในถ่านหินโดยใช้ปูนขาว สำหรับการใช้ถ่านหินในรูปแบบอื่น ๆ เช่น ในฟลูอิไดซ์เบด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย