พลอมพุทธเลาก สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

เครื่องมือและวิธีการทดลอง

ในการผลิตถ่านหินอัดก้อน จำเป็นต้องศึกษาถึงอิทธิพลของตัวแปรต่าง ๆ ได้แก่ คุณภาพของถ่านหิน ขนาดของถ่านหิน ปริมาณตัวประสานที่ใช้ และปริมาณปูนขาวซึ่งใช้เป็นตัวลดมลภาวะจากการเผาไหม้ เพื่อให้ได้ถ่านหินอัดก้อนที่มีคุณภาพดี ทั้งในด้านการเผาไหม้ ความแข็งแรง ความสะดวกในการขนย้ายและการเก็บรักษา ซึ่งถ่านหินอัดก้อนอาจมีหลายรูปแบบด้วยกัน เช่น รูปไข่ รูปรังผึ้ง ทรงกระบอกและสี่เหลี่ยม เป็นต้น แต่ในงานวิจัยนี้ เลือกทำถ่านหินอัดก้อนรูปไข่ (ovoid) ซึ่งเป็นถ่านหินอัดก้อนที่มีขนาดประมาณ 3 ซม. × 5 ซม. เพื่อสะดวกในการนำไปใช้ทดแทนถ่านไม้และฟืนในครัวเรือนเป็นหลัก และอาจใช้เป็นเชื้อเพลิงในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ได้ด้วย

3.1 วัสดุที่ใช้ในการทดลอง

ก. ถ่านหินจากเหมืองบ้านปู อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน 4 ช่วงขนาด คือ ถ่านหินขนาด 0-1 นิ้ว, 1-3 นิ้ว และ 3-6 นิ้ว ซึ่งผลิตจำหน่ายแก่อุตสาหกรรม และเศษถ่านหิน (ที่เหลือทิ้ง)

ข. เศษถ่านหินจากเหมืองอื่น ๆ ได้แก่ คลองโตน จังหวัดกระบี่ ป่าคา จังหวัดลำพูน และแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

ค. ตัวประสานที่ใช้คือ ดินเหนียว

ง. สารที่ใช้จับก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่เกิดจากการเผาไหม้ คือ ปูนขาว (commercial grade) ที่มีแคลเซียมออกไซด์ (CaO) 64.71 %

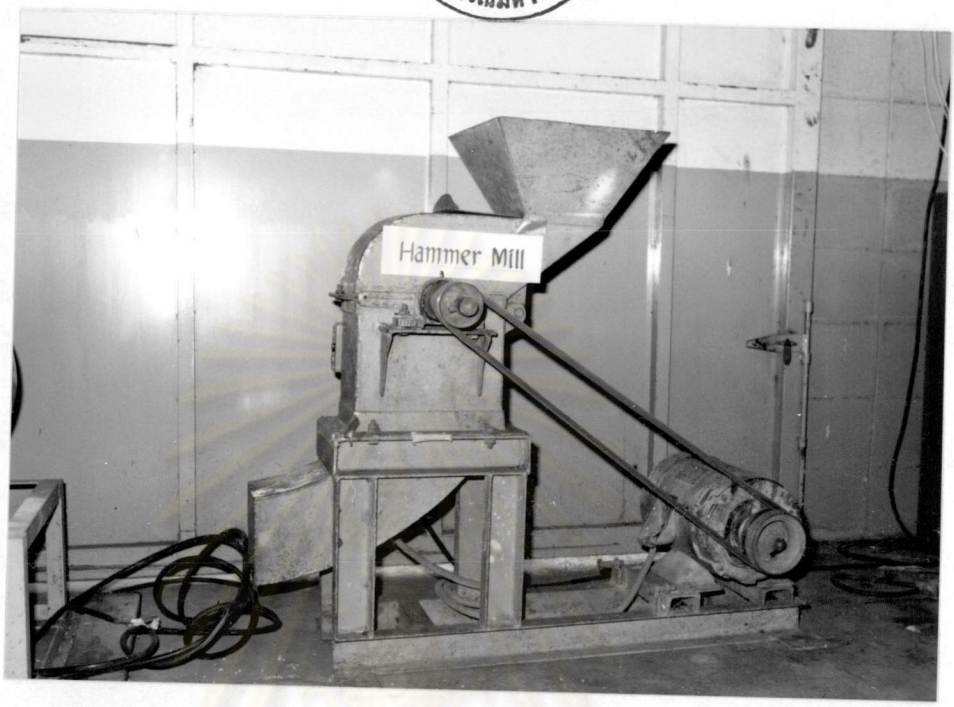
3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย

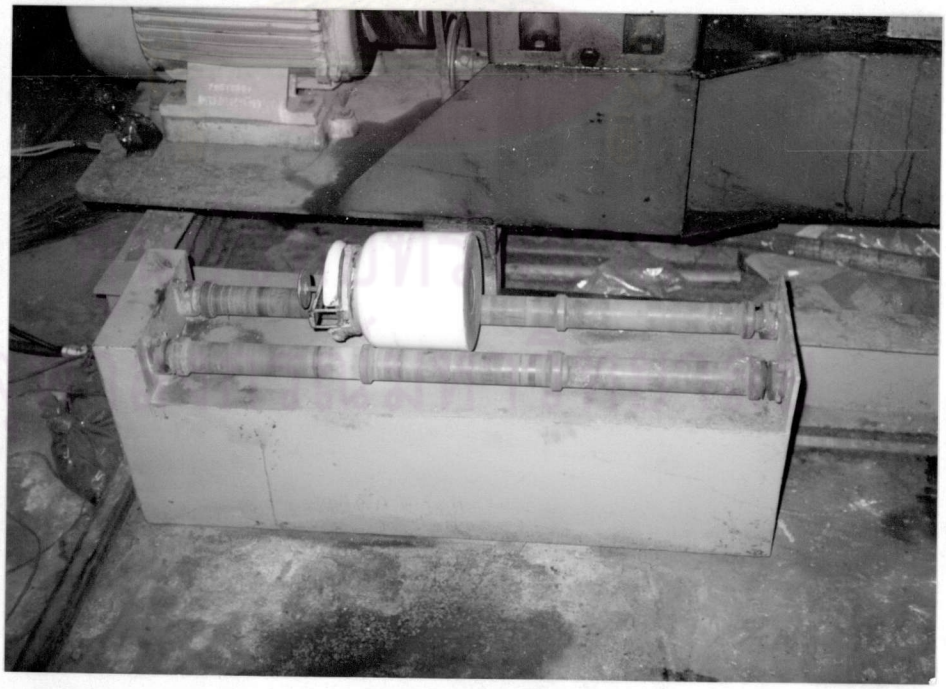
3.2.1 เครื่องบดถ่านหินชนิด Hammer Mill ที่มีตะแกรงขนาด 3/8 นิ้ว อยู่ภายใน ดังรูปที่ 3.1 ถ่านหินที่ได้จากการบดจะมีขนาดเล็กกว่า 3/8 นิ้ว (9.5 มิลลิเมตร)

3.2.2 เครื่องบดถ่านหินชนิด Ball Mill ดังรูปที่ 3.2 ใช้บดถ่านหินให้มีขนาดเล็กตามต้องการ

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.1 เครื่องบดถ่านหินชนิด Hammer Mill



รูปที่ 3.2 เครื่องบดถ่านหินชนิด Ball Mill

3.2.3 ตะแกรงร่อนและเครื่องเขย่า (Sieve Analyser) ตามมาตรฐาน ASTM ซึ่งประกอบด้วยตะแกรงร่อนที่มีขนาดรูเปิด 200, 100, 42, 32, 16 และ 9 mesh (0.075, 0.15, 0.355, 0.5, 1 และ 2 มิลลิเมตร ตามลำดับ) ดังรูปที่ 3.3

3.2.4 เครื่องผสม (Mixer) สำหรับผสมส่วนผสมต่าง ๆ ให้เข้ากันอย่างดีก่อนนำไปอัดก้อน ดังรูปที่ 3.4

3.2.5 เครื่องอัดก้อนแบบ Double Ring Roll ใช้ในการอัดถ่านหินให้เป็นก้อน โดยป้อนถ่านหินที่ประกอบด้วยส่วนผสมต่าง ๆ เข้าทางด้านบนของเครื่อง ซึ่งมี screw feeder เป็นตัวควบคุมอัตราการป้อนให้คงที่ ส่วนภายในเครื่องมีแบบอัดอยู่บนลูกกลิ้ง เป็นลักษณะครึ่งหนึ่งของถ่านอัดก้อนที่จะได้อยู่ 2 ด้านหมุนเข้าหากัน เพื่อให้ประกบกันเป็นก้อน มีความเร็วของลูกกลิ้งประมาณ 3.27 เซนติเมตร/วินาที และในลูกกลิ้ง 1 อัน มีแม่แบบอยู่ 40 ลูก ถ่านหินอัดก้อนที่ได้ตกลงสู่ด้านล่างของเครื่องอัด ดังรูปที่ 3.5-3.7

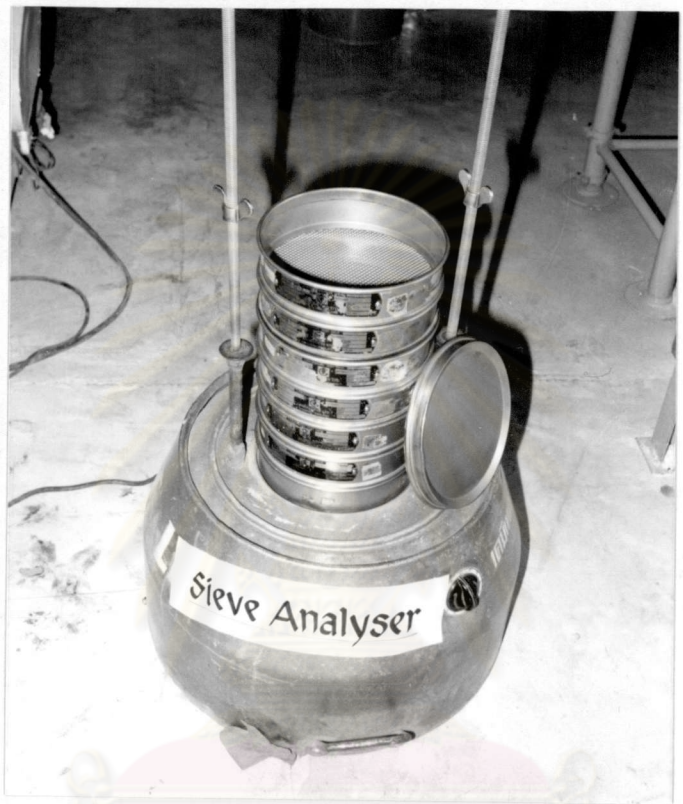
3.2.6 เครื่องวัดค่าความแข็งแรง ในงานวิจัยนี้ใช้เครื่อง Unconfined Compression Test ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับการหาค่า crushing strength ที่กล่าวไว้ในทฤษฎีข้างต้น ดังรูปที่ 3.8

3.2.7 อุปกรณ์ที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของการนำมาใช้งาน

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการจุดเตา เช่น พัดลมขนาดเล็ก ฟืน ไม้ขีดไฟ ขี้ไต้ เป็นต้น
- เทอร์โมมิเตอร์
- เครื่องชั่งน้ำหนัก
- เตาอั้งโล่ที่มีขนาด ดังตารางที่ 3.1
- หม้ออลูมิเนียม มีขนาดดังนี้

เส้นผ่านศูนย์กลางของปากหม้อ	26 เซนติเมตร
เส้นผ่านศูนย์กลางของก้นหม้อ	20 เซนติเมตร
ความสูงของหม้อ	15 เซนติเมตร
เส้นผ่านศูนย์กลางของฝาปิด	27.2 เซนติเมตร
น้ำหนักหม้อ	480 กรัม

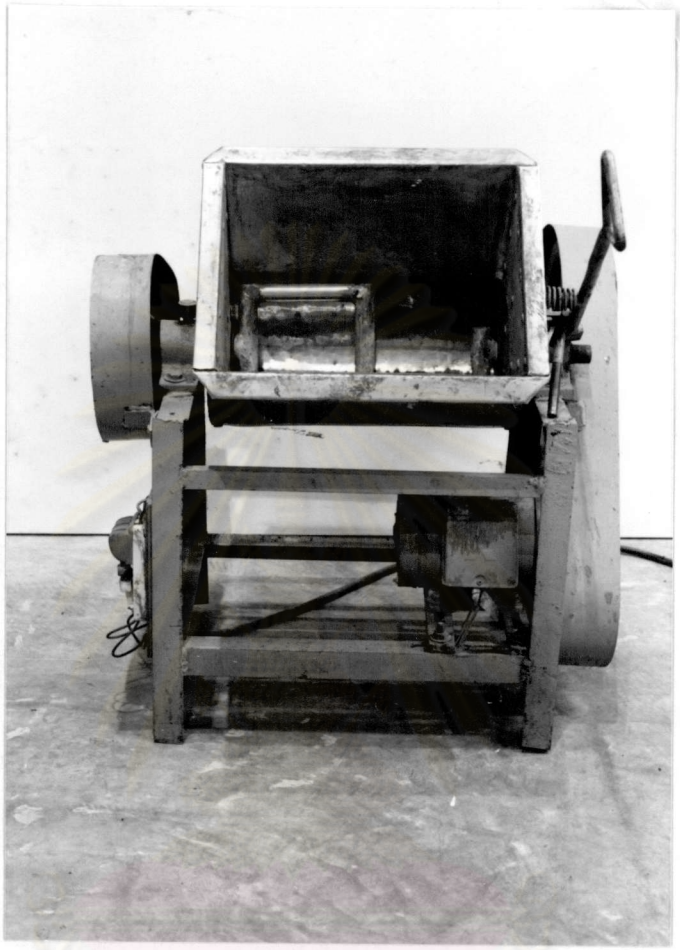
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.3 ตะแกรงร่อนและเครื่องเขย่า (Sieve Analyser)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I 18266135



รูปที่ 3.4 เครื่องผสม (Mixer)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

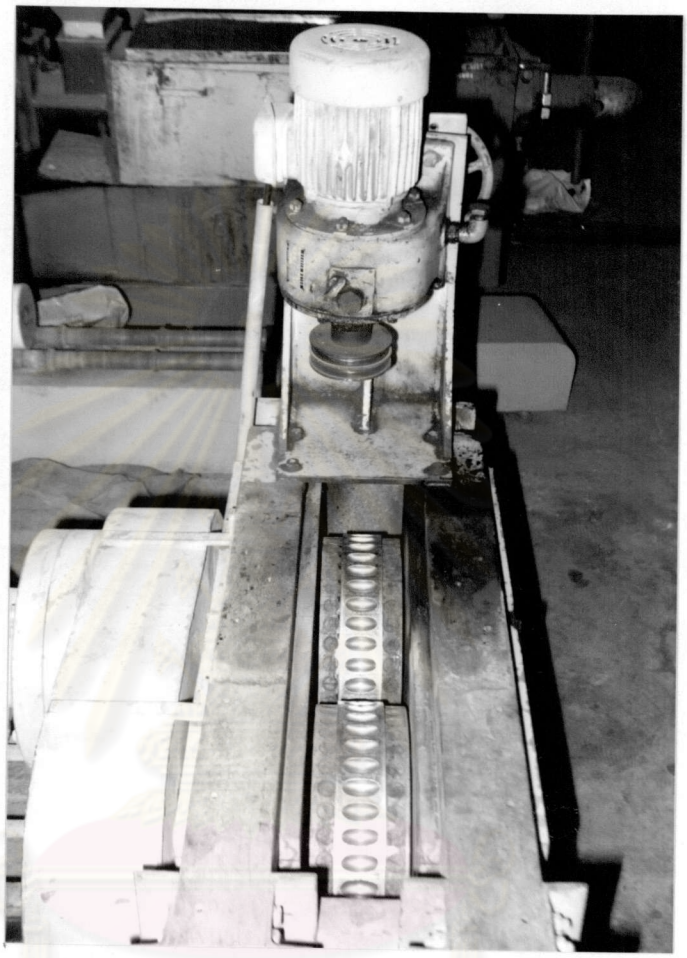
หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.5 เครื่องอัดก้อนแบบ Double Ring Roll

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

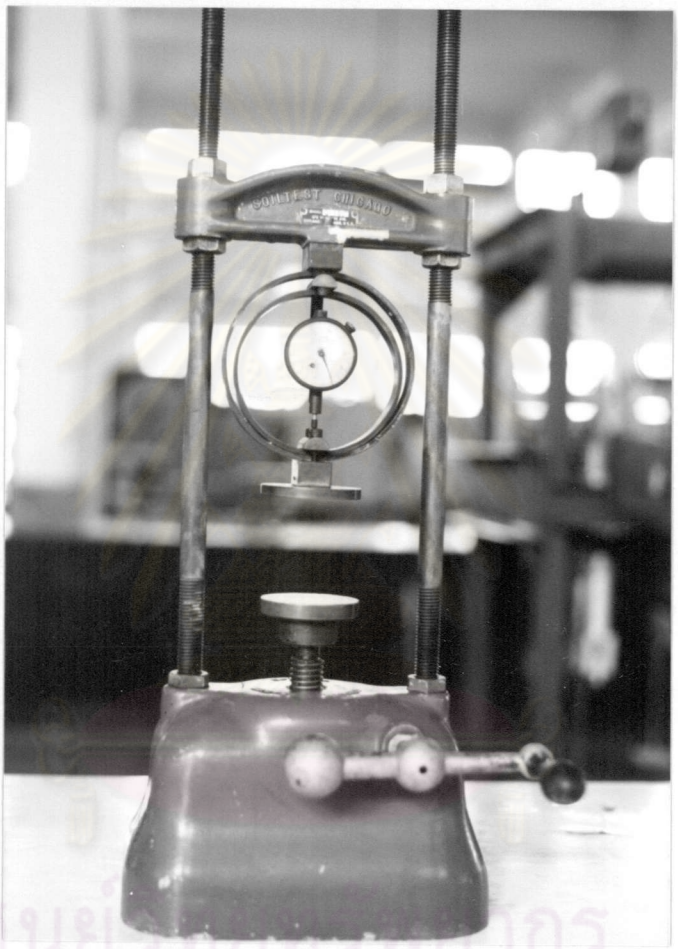
รูปที่ 3.6 Screw feeder ของเครื่องอัดก้อนแบบ Double Ring Roll

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.7 แบบ (mold) ของเครื่องอัดก้อนแบบ Double Ring Roll

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.8 เครื่อง Unconfined Compression Test

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.1 ลักษณะของเตาอั้งโล่ที่ใช้ในการทดลอง

ลักษณะของเตา	ขนาด
เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก, ซม.	27
เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน, ซม.	21
เส้นผ่านศูนย์กลางของแผ่นรังผึ้ง, ซม.	16
เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของช่องรังผึ้ง, ซม.	1.5
จำนวนช่องของรังผึ้ง	27
ความสูงของเชิงเทิน, ซม.	1
ความสูงจากแผ่นรังผึ้งถึงปากเตา, ซม.	9.5
ขนาดของช่องลมเข้า, ตร.ซม.	13 × 7.2
ความสูงจากฐานถึงช่องลม, ซม.	4.4
ความสูงทั้งหมดของเตา, ซม.	22
น้ำหนักเตา, กิโลกรัม	9.5

3.3 ตัวแปรที่ทำการศึกษา

ตัวแปรที่ทำการศึกษาในงานวิจัยนี้คือ

3.3.1 คุณภาพของถ่านหิน อาจดูได้จากปริมาณเถ้าที่มีอยู่ในถ่านหิน เนื่องจากถ่านหินแต่ละแหล่งหรือแหล่งเดียวกันแต่มีขนาดต่าง ๆ กัน จะมีปริมาณเถ้าแตกต่างกันไป ในงานวิจัยนี้จะเตรียมตัวอย่างถ่านหินจากถ่านหินที่นำมาจากเหมืองให้มีปริมาณเถ้าประมาณร้อยละ 15, 20, 25 และ 30 ตามลำดับ เพื่อใช้ในการศึกษา

3.3.2 ขนาดของถ่านหิน ขนาดถ่านหินที่ใช้ศึกษาคือ

ก. ขนาดรวม ๆ ที่ได้จากการบดผ่านเครื่องบด Hammer Mill ที่มีตะแกรงขนาด 3/8 นิ้ว (9.5 มิลลิเมตร) 1 ครั้ง

ข. ขนาดเล็กกว่า 2 มิลลิเมตร

ค. ขนาดเล็กกว่า 1 มิลลิเมตร

3.3.3 ปริมาณตัวประสานที่ใช้คือ ดินเหนียว เพื่อช่วยในการยึดเกาะ ทำให้ก้อนถ่านที่ได้มีความแข็งแรง งานวิจัยนี้จะศึกษาจากค่าต่ำที่สุดที่ทำให้อัดติดเป็นก้อนได้ และเพิ่มขึ้นจนได้ถ่านอัดก้อนที่มีคุณภาพดีพอ

3.3.4 ปริมาณปูนขาว ปูนขาวที่ใส่ลงไปในส่วนผสม จะช่วยในการจับก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ที่เกิดจากการเผาไหม้ ทำให้ถ่านหินอัดก้อนมีคุณภาพดี คือเมื่อนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงไม่ก่อให้เกิดปัญหาทางด้านมลภาวะ โดยปริมาณปูนขาวที่ใช้ จะคิดในอัตราส่วนโดยโมลของ CaO/S เท่ากับ 0,1,2,3,4 และ 5 ตามลำดับ และคาดว่าปูนขาวอาจทำหน้าที่เป็นตัวประสานได้ด้วย ทำให้ถ่านหินอัดก้อนที่ได้แข็งขึ้น

3.4 ขั้นตอนและวิธีการทดลอง

3.4.1 การเตรียมตัวอย่าง

1. นำถ่านหินจากเหมืองบ้านปู แต่ละชนิด คือ ถ่านหินขนาด 0-1 นิ้ว, 1-3 นิ้ว, 3-6 นิ้ว และเศษถ่านหินมาบดด้วยเครื่องบดชนิด Hammer Mill ผ่านตะแกรงขนาด 9.5 มม. และวิเคราะห์คุณสมบัติต่าง ๆ ได้แก่ การวิเคราะห์แบบประมาณ (Proximate Analysis) ซึ่งประกอบด้วยร้อยละ ความชื้น เถ้า สารระเหยและคาร์บอนคงตัว การวิเคราะห์หาค่าความร้อนและปริมาณกำมะถันในถ่านหินและการวิเคราะห์ขนาด (Sieve Analysis) ตามมาตรฐาน ASTM (32,33,34,35)

2. นำถ่านหินจากเหมืองบ้านปูทั้งสี่ชนิดมาผสมกัน เพื่อให้ได้ถ่านหินที่มีคุณภาพแตกต่างกันเป็นช่วง ๆ โดยดูจากปริมาณเถ้าที่มีอยู่ในถ่านหินเป็นหลัก โดยผสมให้ได้ถ่านหินที่มีร้อยละของเถ้าแบบไม่รวมความชื้น ประมาณ 15, 20, 25 และ 30 ซึ่งต่อไปจะเรียกว่าถ่านหิน A, B, C และ D ตามลำดับ เพื่อใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษาต่อไป ทั้งนี้เนื่องจากถ่านหินที่ได้รับมาทั้งสี่ชนิด เศษถ่านหินจะมีคุณภาพต่ำ ส่วนถ่านหินขนาด 1-3 นิ้ว และ 3-6 นิ้ว จะมีคุณภาพใกล้เคียงกันและมีคุณภาพดีกว่าเศษถ่านหินมาก นำตัวอย่างถ่านหินที่ได้ไปวิเคราะห์คุณสมบัติต่าง ๆ เช่นเดียวกับข้อ 1

3. นำตัวอย่างถ่านหิน B และ D ที่มีปริมาณเถ้าประมาณร้อยละ 20 และ 30 ตามลำดับ มาจำนวนหนึ่ง ไปบดให้มีขนาดเล็กกว่า 2 มิลลิเมตร และอีกจำนวนหนึ่งไปบดให้มีขนาดเล็กกว่า 1 มิลลิเมตร นำตัวอย่างที่ได้ไปวิเคราะห์ขนาด

4. นำดินเหนียวซึ่งใช้เป็นตัวประสาน มาอบให้แห้งในตู้อบแบบถาด แล้วนำไปบดให้ละเอียดจนกระทั่งผ่านตะแกรงร่อนขนาด 250 ไมโครเมตรทั้งหมด และวิเคราะห์หาองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีอยู่ในดินเหนียว

3.4.2 วิธีการอัดก้อนและการทดสอบคุณภาพของถ่านหินอัดก้อน

การอัดก้อนถ่านหินทำได้โดยนำตัวอย่างถ่านหินประมาณ 3 กิโลกรัม ไปอบในตู้อบแบบถาด ที่อุณหภูมิประมาณ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลาประมาณ 3 ชั่วโมง เพื่อไล่ความชื้นออก แล้วจึงนำไปผสมกับส่วนประกอบอื่น ๆ ได้แก่ ดินเหนียว ปูนขาว และน้ำ ในอัตราส่วนร้อยละของน้ำหนักถ่านหินแห้งต่าง ๆ กัน ดังตัวอย่างการคำนวณแสดงไว้ในภาคผนวก ก ในเครื่องผสมจนส่วนผสมเข้ากันดี จึงนำไปอัดก้อนโดยใช้เครื่องอัดก้อนแบบ Double Ring Roll และในกรณีที่น้ำน้อยเกินไป อัดก้อนไม่ติด ก็เติมน้ำลงในส่วนผสม แล้วป้อนเข้าไปอัดก้อนใหม่ เมื่ออัดก้อนติดหาความชื้นที่อัดติดของถ่านหินก้อนแรก ๆ และก้อนท้าย ๆ แล้วนำมาเฉลี่ยกัน

นำถ่านหินอัดก้อนที่ได้ไปตากแห้งไว้ในอากาศประมาณ 5-8 วัน หรือจนความชื้นของถ่านหินอัดก้อนลดลงสู่สมดุล แล้วนำไปทดสอบคุณภาพของถ่านหินอัดก้อน คือ

ก. หาค่าน้ำหนักที่ทำให้ถ่านหินอัดก้อนแตก โดยใช้เครื่อง Unconfined Compression Test ดังรูปที่ 3.9 โดยทำการทดสอบกับตัวอย่างถ่านหินอัดก้อน 12 ตัวอย่าง บันทึกน้ำหนักที่ใช้ในการทำให้ถ่านหินอัดก้อนแต่ละตัวอย่างแตก ตัดค่าสูงที่สุดและต่ำที่สุดออก นำค่าที่เหลือทั้ง 10 ค่ามาเฉลี่ยกัน

ข. ทดลองนำไปใช้งาน โดยนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในเตาอั้งโล่ และหาประสิทธิภาพของการนำมาใช้งาน ซึ่งในการทดลองใช้ถ่านไม้เป็นตัวเปรียบเทียบ โดยใช้เตาอั้งโล่และหม้ออลูมิเนียมขนาดเดียวกัน ใช้ถ่านไม้ 400 กรัม และน้ำ 2.5 ลิตร

หาประสิทธิภาพในการนำมาใช้งานของถ่านไม้ในเตาอั้งโล่ โดยวิธีต้มน้ำครั้งเดียวจนไฟรา ซึ่งในการทดลองมีการควบคุมสภาวะต่าง ๆ ให้เหมือนกัน กล่าวคือในการจุดถ่านหินอัดก้อน ใช้วิธีเดียวกันกับการจุดถ่านไม้ในเตาอั้งโล่ โดยก่อฟืนและวางขี้ไต้ไว้ตรงกลาง ใส่ถ่านลงไปบางส่วน แล้วจุดขี้ไต้ให้ติดไฟก่อนและเติมถ่านที่เหลือลงไปจนหมด ใช้พัดลมขนาดเล็กเป่าอากาศเข้าไปเพื่อช่วยให้ถ่านติดไฟดีขึ้น โดยตั้งพัดลมห่างจากเตาในระยะที่เท่ากันทุกครั้ง และเปิดพัดลมในอัตราเร็วคงที่ รอจนควันหมดจึงปิดพัดลม วัดอุณหภูมิน้ำเริ่มต้นในหม้ออลูมิเนียม ปิดฝาหม้อ แล้วยกขึ้นตั้งบน

รูปที่ 3.9 การหาค่าน้ำหนักที่ทำให้ถ่านหินอัดก้อนแตก โดยใช้เครื่อง Unconfined Compression Test

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เตา เมื่อน้ำเดือดเปิดฝาหม้อออกปล่อยให้น้ำระเหยไปจนถ่านลุกไหม้หมด บันทึกระยะเวลาที่ควันหมด เวลาที่ทำให้น้ำเริ่มเดือด ระยะเวลาที่น้ำเดือดและชั่งน้ำหนักน้ำที่เหลืออยู่ คำนวณหาประสิทธิภาพในการนำไปใช้งาน (36)

การหาประสิทธิภาพในการนำถ่านหินอัดก้อนไปใช้งาน ใช้ปริมาณถ่านหินอัดก้อนที่ให้ค่าความร้อนเทียบเท่ากับถ่านไม้ 400 กรัม ดังนั้นจำเป็นต้องรู้ค่าความร้อนของถ่านหินอัดก้อนซึ่งสามารถคำนวณได้ ดังภาคผนวก ข

3.4.2.1 การศึกษาตัวแปรที่มีผลต่อคุณภาพของถ่านหินอัดก้อน

ทำการทดลองโดยใช้ถ่านหินจากเหมืองบ้านปูเป็นตัวอย่างในการศึกษาดังนี้

ก. การศึกษาขนาดของถ่านหินที่มีผลต่อคุณภาพของถ่านหินอัดก้อน

เลือกใช้ตัวอย่างถ่านหิน B และ D ซึ่งมีปริมาณเถ้าประมาณร้อยละ 20 และ 30 ตามลำดับ ที่ได้บดไว้แล้วชนิดละ 3 ตัวอย่างจากข้อ 3.4.1 คือ ขนาดที่บดผ่านเครื่องบดครั้งเดียว ขนาดที่บดให้มีขนาดเล็กกว่า 2 มิลลิเมตร และขนาดที่บดให้มีขนาดเล็กกว่า 1 มิลลิเมตร มาอัดก้อนเพื่อศึกษาเปรียบเทียบกัน ใช้ปริมาณปูนขาวในอัตราส่วนโดยโมลของ CaO/S เท่ากับ 2 ตลอดทุกการทดลอง และใช้ปริมาณตัวประสาน (ดินเหนียว) คงที่ ในช่วงที่ใช้เปรียบเทียบในชุดเดียวกัน โดยถ่านหิน B ใช้ปริมาณดินเหนียวร้อยละ 10, 20 และ 30 ตามลำดับ เทียบกับน้ำหนักถ่านหินแห้ง ถ่านหิน D ใช้ปริมาณดินเหนียวร้อยละ 0, 10 และ 20 ตามลำดับ เทียบกับน้ำหนักถ่านหินแห้ง ดังสรุปไว้ในตารางที่ 3.2 และนำถ่านหินอัดก้อนที่ตากทิ้งไว้จนแห้ง ไปทดสอบคุณภาพของถ่านหินอัดก้อน ซึ่งได้แก่ น้ำหนักที่ทำให้ก้อนถ่านหินแตก รวมทั้งการนำไปใช้งาน และหาประสิทธิภาพในการนำไปใช้งาน

ข. การศึกษาปริมาณตัวประสานที่ใช้ที่มีผลต่อคุณภาพของถ่านหินอัดก้อน

ใช้ถ่านหินทั้งสี่ชนิดคือ ถ่านหิน A, B, C และ D ซึ่งมีปริมาณเถ้าประมาณร้อยละ 15, 20, 25 และ 30 ตามลำดับ โดยใช้ช่วงขนาดถ่านที่ได้เลือกไว้แล้วจากข้อ ก มาศึกษาเท่านั้น ใช้ปริมาณปูนขาวในอัตราส่วนโดยโมลของ CaO/S เท่ากับ 2 ตลอดทุกการทดลองเช่นกัน ทำการอัดก้อนโดยใช้ปริมาณดินเหนียวในอัตราส่วนต่าง ๆ กันออกไป ดังสรุปไว้ในตารางที่ 3.3 เมื่อถ่านหินอัดก้อนที่ได้แห้ง จึงนำไปทดสอบคุณภาพของถ่านหินอัดก้อนเช่นเดียวกัน

ตารางที่ 3.2 อัตราส่วนผสมที่ใช้ในการศึกษาขนาดของถ่านหินที่มีผลต่อคุณภาพของถ่านหินอัดก้อน

การทดลองครั้งที่	ชนิดของถ่านหิน	ถ่านหินที่มีเถ้าประมาณร้อยละ	ขนาดของถ่านหิน	ร้อยละของดินเหนียว	ปูนขาวในอัตราส่วนโดยโมลของ CaO/S
1	B	20	ขนาดรวม ๆ	10	2
2	B	20	ขนาดเล็กกว่า 2 มม.	10	2
3	B	20	ขนาดเล็กกว่า 1 มม.	10	2
4	B	20	ขนาดรวม ๆ	20	2
5	B	20	ขนาดเล็กกว่า 2 มม.	20	2
6	B	20	ขนาดเล็กกว่า 1 มม.	20	2
7	B	20	ขนาดรวม ๆ	30	2
8	B	20	ขนาดเล็กกว่า 2 มม.	30	2
9	B	20	ขนาดเล็กกว่า 1 มม.	30	2
10	D	30	ขนาดรวม ๆ	0	2
11	D	30	ขนาดเล็กกว่า 2 มม.	0	2
12	D	30	ขนาดเล็กกว่า 1 มม.	0	2
13	D	30	ขนาดรวม ๆ	10	2
14	D	30	ขนาดเล็กกว่า 2 มม.	10	2
15	D	30	ขนาดเล็กกว่า 1 มม.	10	2
16	D	30	ขนาดรวม ๆ	20	2
17	D	30	ขนาดเล็กกว่า 2 มม.	20	2
18	D	30	ขนาดเล็กกว่า 1 มม.	20	2

ตารางที่ 3.3 อัตราส่วนผสมที่ใช้ในการศึกษาปริมาณดินเหนียวที่มีผลต่อคุณภาพของถ่านหินอัดก้อน

การทดลองครั้งที่	ชนิดของถ่านหิน	ถ่านหินที่มีเถ้าประมาณร้อยละ	ร้อยละของดินเหนียว	ปูนขาวในอัตราส่วนโดยโมลของ CaO/S
19	A	15	10	2
20	A	15	20	2
21	A	15	30	2
22	A	15	40	2
23 (1)*	B	20	10	2
24 (4)*	B	20	20	2
25 (7)*	B	20	30	2
26	C	25	0	2
27	C	25	10	2
28	C	25	20	2
29	C	25	30	2
30 (10)*	D	30	0	2
31 (13)*	D	30	10	2
32 (16)*	D	30	20	2
33	D	30	30	2

* ทำการทดลองเช่นเดียวกันกับการทดลองครั้งแรก ๆ ตามหมายเลขที่ระบุไว้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค. การศึกษาปริมาณปูนขาวที่มีผลต่อคุณภาพของถ่านหินอัดก้อน

ใช้ถ่านหิน A และ C ซึ่งมีปริมาณเถ้าประมาณร้อยละ 15 และ 25 ตามลำดับ โดยใช้ช่วงขนาดถ่านที่ได้เลือกไว้แล้วจากข้อ ก มาศึกษาเท่านั้น ปริมาณร้อยละของดินเหนียวที่ใช้คงที่ตลอดคือ ร้อยละ 20 ของน้ำหนักถ่านหินแห้ง โดยใช้ปูนขาวในอัตราส่วนโดยโมลของ CaO/S เท่ากับ 0,1,2,3,4 และ 5 สำหรับถ่านหิน A และถ่านหิน C ดังสรุปไว้ในตารางที่ 3.4 นำไปอัดก้อน แล้วนำถ่านหินอัดก้อนที่ตากทิ้งไว้จนแห้ง ไปทดสอบคุณภาพของถ่านหินอัดก้อนเช่นเดียวกัน

3.4.2.2 การทดลองอัดก้อนโดยใช้ถ่านหินแหล่งอื่น ๆ

นำข้อสรุปที่ได้จากการอัดก้อนถ่านหินแหล่งบ้านปู มาทดลองอัดก้อนถ่านหินแหล่งอื่น ๆ และทดสอบคุณภาพของถ่านหินอัดก้อนที่ได้เช่นเดียวกัน

ถ่านหินแหล่งอื่น ๆ ที่ทำการศึกษาคือ

ก. ถ่านหินแหล่งคลองโตน จังหวัดกระบี่

ข. ถ่านหินแหล่งป่าคา จังหวัดลำพูน

ค. ถ่านหินแหล่งแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

โดยทำการทดลองดังนี้ คือ

1. นำถ่านหินแต่ละตัวอย่าง มาบดด้วยเครื่องบดชนิด Hammer Mill ผ่านตะแกรงขนาด 9.5 มม. และวิเคราะห์คุณสมบัติต่าง ๆ ตามมาตรฐาน ASTM เช่นเดียวกับในข้อ 3.4.1

2. ทำการอัดก้อนถ่านหิน โดยใช้ขนาดของถ่านหินที่เลือกไว้จากข้อ 3.4.2.1 ก. มาศึกษาเท่านั้น ใช้ปริมาณปูนขาวในอัตราส่วนโดยโมลของ CaO/S เท่ากับ 2 ตลอดทุกการทดลอง และปริมาณดินเหนียวร้อยละ 0 และ 10 เทียบกับน้ำหนักถ่านหินแห้งตามลำดับ เมื่อถ่านหินอัดก้อนที่ได้แห้งแล้ว จึงนำไปทดสอบคุณภาพของถ่านหินอัดก้อน ได้แก่ น้ำหนักที่ทำให้ก้อนถ่านหินแตก และประสิทธิภาพในการนำไปใช้งาน เพื่อเปรียบเทียบผลที่ได้กับถ่านหินอัดก้อนจากแหล่งบ้านปู

ตารางที่ 3.4 อัตราส่วนผสมที่ใช้ในการศึกษาปริมาณปูนขาวที่มีผลต่อคุณภาพของถ่านหินอัดก้อน

การทดลองครั้งที่	ชนิดของถ่านหิน	ถ่านหินที่มีเถ้าประมาณร้อยละ	ร้อยละของดินเหนียว	ปูนขาวในอัตราส่วนโดยโมลของ CaO/S
34	A	15	20	0
35	A	15	20	1
36 (20)*	A	15	20	2
37	A	15	20	3
38	A	15	20	4
39	A	15	20	5
40	C	25	20	0
41	C	25	20	1
42 (28)*	C	25	20	2
43	C	25	20	3
44	C	25	20	4
45	C	25	20	5

* ทำการทดลองเช่นเดียวกันกับการทดลองครั้งแรก ๆ ตามหมายเลขที่ระบุไว้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย