

Mineral to energy : ตอนที่ 1 ถ่านหิน

March 2021

Raw material foresight เป็นคอลัมน์ใหม่จากกลุ่มนวัตกรรมวัสดุและอุตสาหกรรมต่อเนื่องโดยเราจะมาเล่าถึงนวัตกรรมการปรับปรุงคุณภาพวัตถุดิบหรือกระบวนการผลิตวัตถุดิบทดแทนชนิดใหม่ สำหรับบทความแรกจะขอเริ่มต้นด้วยซีรีส์ชุด Mineral to energy ซึ่งจะนำเสนอวัตถุดิบต่าง ๆ ที่เป็นต้นกำเนิดของแหล่งพลังงานให้มนุษย์ได้ใช้กันในปัจจุบัน รวมถึงวัตถุดิบอื่น ๆ ที่อาจนำมาพัฒนาเป็นพลังงานหรือมีความเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการผลิตพลังงานในอนาคต

“พลังงานจากถ่านหิน” อาจเป็นคำที่ทุกคนเคยได้ยินกันมานานแต่ทุกคนรู้จักถ่านหินดีพอหรือยัง ?



ถ่านหิน” (Coal) คือหนึ่งในเชื้อเพลิงฟอสซิล (Fossil fuel) ที่เกิดจากการทับถมกันของซากพืชในพื้นที่ที่ชื้นแฉะหรือแหล่งน้ำตื้นภายใต้การทับถมกันของหิน ดิน ทราย และตะกอนในแหล่งน้ำ ทำให้ซากพืชไม่ย่อยสลายไปอย่างรวดเร็วตามธรรมชาติ แต่สะสมกันเป็นชั้นหนา ก่อนถูกบีบอัดให้จมลึกลงใต้พื้นโลก ภายใต้ความร้อนและความดันที่เพิ่มสูงขึ้นเป็นระยะเวลาหลายร้อยล้านปี จนกลายเป็นถ่านหิน องค์ประกอบที่สำคัญของถ่านหิน ได้แก่ คาร์บอน ไฮโดรเจน ไนโตรเจน และออกซิเจน นอกจากนี้มีธาตุอื่น เช่น กำมะถัน เจือปนเล็กน้อย ถ่านหินที่มีจำนวนคาร์บอนสูงและมีธาตุอื่น ๆ ต่ำจะมีคุณสมบัติเป็นเชื้อเพลิงที่ดี โดยถ่านหินสามารถแบ่งออกเป็น ๕ ประเภทซึ่งมีลักษณะแตกต่างกัน ดังนี้

๑. พีต (Peat) เป็นถ่านหินในขั้นเริ่มต้นมีซากพืชปนอยู่ มีสีน้ำตาลจนถึงดำมีความชื้นสูง ความร้อนสูงกว่าไม้มีกำมะถันต่ำ

๒. ลิกไนต์ (Lignite) ไม่มีซากพืชในถ่านหินมีเนื้อเหนียว ผิวด้านมีสีเข้ม ปริมาณออกซิเจนและความชื้นต่ำ มีคาร์บอนสูงกว่าพีต เมื่อติดไฟจะมีควันและเถ้าถ่านมาก

๓. ซับบิทูมินัส (Sub-bituminous) มีสีน้ำตาลจนถึงดำมีทั้งผิวด้านผิวมัน เนื้อหินมีทั้งอ่อนร่วนและแข็ง ปริมาณออกซิเจนและความชื้นต่ำ มีคาร์บอนสูงกว่าลิกไนต์

๔. บิทูมินัส (Bituminous) เนื้อหินมีทั้งแน่นและแข็ง มีสีน้ำตาลจนถึงดำ ปริมาณออกซิเจนและความชื้นต่ำ มีคาร์บอนสูงกว่าซับบิทูมินัส เมื่อเผาจะให้ค่าความร้อนสูง

๕. แอนทราไซต์ (Anthracite) ถ่านหินที่มีเฉพาะคาร์บอนมีสีดำ ลักษณะเนื้อแน่นแข็งและเป็นมัน ปริมาณออกซิเจนและความชื้นต่ำ ให้ความสูงและไม่มีสารอินทรีย์ระเหยออกมาจากการเผาไหม้

มนุษย์ใช้ถ่านหินเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันนับเป็นเวลาหลายศตวรรษ ทำให้อุตสาหกรรมถ่านหินซึ่งรวมทั้งการสำรวจการผลิตและการใช้นั้น ได้มีการพัฒนากันมาอย่างต่อเนื่อง ประเทศไทยมีปริมาณสำรองถ่านหินมากกว่า ๒,๐๐๐ ล้านตัน แหล่งถ่านหินส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณตอนเหนือของประเทศ โดยมีถ่านหินประเภทลิกไนต์เป็นส่วนมาก รองลงมาเป็นซับบิทูมินัสและบิทูมินัส สำหรับแอนทราไซต์มีปริมาณเล็กน้อยเท่านั้นซึ่งพบได้ในจังหวัดเลย การผลิตถ่านหินของประเทศส่วนใหญ่มาจากเหมืองแม่เมาะของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ตั้งอยู่ที่อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง มีปริมาณการผลิตลิกไนต์ปริมาณมากกว่า ๓ ใน ๔ ของปริมาณการผลิตทั้งประเทศ นอกจากนี้ยังมีแหล่งผลิตถ่านหินสำคัญอีก ๓ แหล่ง คือ อำเภอสี จังหวัดลำพูน อำเภอสบปราบ จังหวัดลำปาง และ อำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยา ในอดีตกระบวนการผลิตไฟฟ้าด้วยถ่านหิน เริ่มจากการขนส่งถ่านหินจากลานกองถ่านหินไปยังยุ้งถ่านหินโดยสายพานส่งไปยังเครื่องบดถ่านหินซึ่งจะบดถ่านหินเป็นผงละเอียดแล้วส่งไปยังหม้อไอน้ำเพื่อเผาไหม้ ทำให้น้ำร้อนขึ้น

จนเกิดไอน้ำซึ่งจะถูกส่งไปยังกังหันไอน้ำทำให้กังหันหมุน โดยแกนของกังหันเชื่อมต่อไปยังเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจึงเกิดกระแสไฟฟ้า อย่างไรก็ตามการเผาไหม้ถ่านหินชนิดนี้เองเป็นส่วนหนึ่งที่อยู่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากระบบการเผาดังกล่าวจะมีมลสาร ๔ ประเภทใหญ่ ๆ คือ ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ที่มีผลต่อก๊าซเรือนกระจกสาเหตุของภาวะโลกร้อน ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ซึ่งเป็นสาเหตุของฝนกรด ฝุ่นซีเมนต์ (Bottom Ash) และฝุ่นซีเมนต์ลอย (Fly Ash) นอกจากนี้ในขั้นตอนการลำเลียงหากมีวิธีการที่ไม่เหมาะสมก็อาจทำให้เกิดการปนเปื้อนถ่านหินในแหล่งน้ำได้

ประเทศไทยใช้ถ่านหินเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตพลังงาน เนื่องด้วยมีต้นทุนในการผลิตต่ำ มีปริมาณวัตถุดิบสำรองมาก อีกทั้งยังสามารถผลิตพลังงานได้ตลอด ๒๔ ชั่วโมง แต่ในปัจจุบันสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งสำคัญที่เราควรใส่ใจยิ่งขึ้น จึงมีการพัฒนากระบวนการผลิตพลังงานจากถ่านหินให้สะอาดขึ้น และมีของเสียออกสู่สิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด โดยมลสารที่เกิดขึ้นมีการจัดการดังนี้ ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์สามารถกำจัดได้โดยกระบวนการ SCR (Selective catalytic reduction) เป็นการฉีดพ่นแอมโมเนียเข้าไปทำปฏิกิริยากับก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ทำให้เกิดการแตกตัวได้เป็นไนโตรเจนและไอน้ำซึ่งสามารถปล่อยออกสู่ธรรมชาติได้เลย ในส่วนของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์จัดการด้วยกระบวนการ FGD (Flue gas desulfurization) เป็นการฉีดพ่นน้ำทะเลหรือน้ำหินปูนพร้อมอัดอากาศเพื่อเข้าไปทำปฏิกิริยากับก๊าซจะได้เป็นยิปซัมสังเคราะห์ สุดท้ายในส่วนของฝุ่นซีเมนต์จะถูกฉีดพ่นด้วยน้ำให้ตกลงสู่อุปกรณ์กักเก็บถ่านหินด้านล่าง และฝุ่นซีเมนต์ลอยจะถูกส่งผ่านไปยังกระบวนการดักจับฝุ่นด้วยระบบไฟฟ้าสถิต (Electrostatic precipitator : ESP)

จะเห็นได้ว่าในกระบวนการผลิตพลังงานจากถ่านหิน ถ้าหากมีการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมก็จะสามารถป้องกันปัญหามลพิษทางอากาศ รวมทั้งสามารถนำของเสียต่าง ๆ ไปรีไซเคิลเพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ ได้เช่น ยิปซัมสังเคราะห์เป็นวัตถุดิบใน

อุตสาหกรรมก่อสร้าง ฝุ่นซีเมนต์เหล่านี้ไปผลิตเป็นบล็อกประสานที่มีความแข็งแรงสูง ส่วนฝุ่นซีเมนต์ลอยใช้เป็นวัตถุดิบทดแทนในเตาเผาปูนซีเมนต์ นอกจากนี้กองนวัตกรรมวัตถุดิบและอุตสาหกรรมต่อเนื่องได้เคยทำการศึกษาวิจัยเทคโนโลยีรีไซเคิลถ่านหินจากโรงไฟฟ้าเพื่อผลิตเป็นโลหะโฟม (Metal Foam) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนของเสียที่เป็นภาระแก่สิ่งแวดล้อมให้สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ใหม่



ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิลของเสียของโรงงานไฟฟ้าถ่านหิน

ปัจจุบันพลังงานที่ได้จากถ่านหินอาจเป็นพลังงานที่สะอาดขึ้น แต่ด้วยการพัฒนาด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมก็ทำให้เรามีพลังงานทางเลือกอื่น ๆ ที่มีความยั่งยืนเพิ่มมากขึ้น เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ หรือพลังงานลม เป็นต้น ซึ่งในอนาคตพลังงานทางเลือกเหล่านี้อาจกลายเป็นพลังงานหลักที่สร้างความมั่นคงให้กับประเทศและยังเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอีกด้วย สำหรับตอนนี้เราจะนำทุกท่านไปทำความรู้จักกับวัตถุดิบชนิดใหม่ที่ใช้เป็นพลังงานทางเลือกที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง

โปรดติดตามตอนต่อไป ...

อ้างอิง

<https://ngthai.com/science/26351/coal/>

<https://sites.google.com/site/phlangnganthd01/home/thanhin>

https://www.dede.go.th/ewt_news.php?nid=494&filename=index

<http://srismrong-nfe.online/courses/รายวิชาการใช้ไฟฟ้าในซี/>

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. (2558, 13 กันยายน)

<http://www5.dpim.go.th/wp-content/uploads/2018/02/fly-ash-metal-foam-PDF.pdf>

https://www.egat.co.th/index.php?option=com_content&view=article&id=2466:csr-20180404-01&catid=32&Itemid=169