

# กำจัดยางล้อเก่าให้กลายเป็นน้ำมัน ฯลฯ

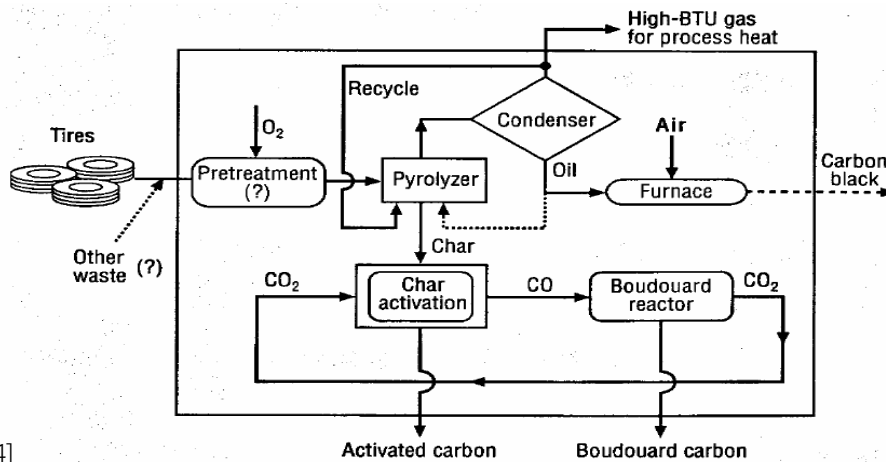
จิระฉัตร ศรีแสน

นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ

คำสำคัญ : ไพโรไลซิส ยางล้อเก่า

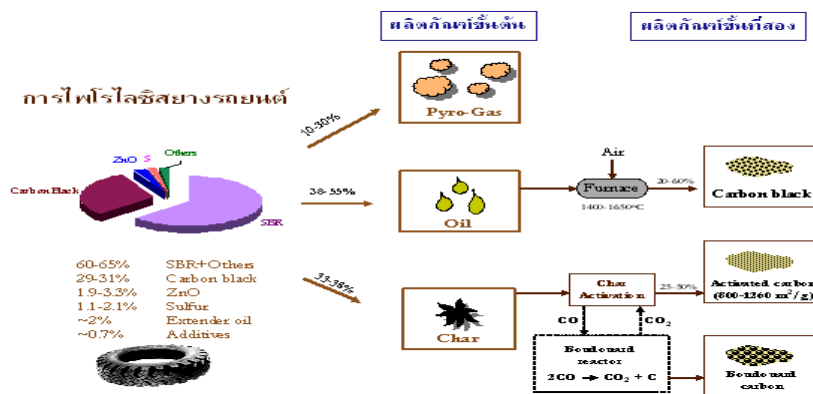
ปัจจุบันการใช้ยางล้อในประเทศไทยมีปริมาณเพิ่มขึ้น รถยนต์ที่ใช้งานเป็นประจำ จำเป็นต้องเปลี่ยนยางล้ออย่างน้อย 2-3 ปีต่อครั้ง นอกจากนี้อุตสาหกรรมการประกอบรถใหม่ก็จำเป็นต้องใช้ยางล้อเป็นส่วนประกอบเช่นกัน โดยในปี พ.ศ. 2558 ประเทศไทยผลิตยางล้อเพื่อการจำหน่ายในประเทศ จำนวน 40 ล้านเส้น [1] เพื่อเปลี่ยนทดแทน ยางล้อเก่า ที่เสื่อมสภาพไม่สามารถใช้งานได้ซึ่งพบว่าจะมียางล้อเก่าราว 1.7 ล้านตันต่อปี [2] ยางล้อเก่าที่ไม่ได้รับการจัดการและหลงเหลืออยู่ในระบบสิ่งแวดล้อมชุมชน เกิดเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย แหล่งที่อยู่ของหนู ก่อเกิดเชื้อโรคต่างๆ เช่น โรคไข้เลือดออก โรคฉี่หนู ฯลฯ การจัดการยางล้อเก่ามีอยู่หลายวิธีด้วยกัน ดังเช่นการนำยางล้อเก่าไปผลิตเป็นเครื่องใช้ต่างๆ เช่น รองเท้า ถังขยะ ฯลฯ การนำไปเผาเพื่อเป็นเชื้อเพลิงในโรงงานผลิตปูนซีเมนต์ เป็นต้น นอกจากนี้วิธีการดังกล่าวแล้วยังมีวิธีหนึ่งที่ได้มีการศึกษาพัฒนา และถูกนำมาใช้ในโรงงานกำจัดยางล้อเก่าเรียกวิธีนี้ว่า **ไพโรไลซิส (Pyrolysis)**

วิธีไพโรไลซิส (Pyrolysis method) หรือกระบวนการไพโรไลซิส (Pyrolysis process) เป็นกระบวนการแตกตัวหรือสลายโมเลกุลของสารประกอบหรือวัสดุต่างๆ ในระบบปิดที่มีสภาวะที่ปราศจากออกซิเจนหรือมีออกซิเจนน้อยมาก ภายใต้อุณหภูมิที่สูงประมาณ 400 – 800 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 1) ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ขั้นต้น ประกอบด้วย ก๊าซ ของเหลว (มีคุณลักษณะคล้ายน้ำมัน) และของแข็ง (Char) โดยอัตราส่วนของผลิตภัณฑ์ที่ได้จะขึ้นอยู่กับสภาวะที่ใช้ เช่น อุณหภูมิ อัตราเร็วในการให้ความร้อน ชนิดของยางล้อเก่า เป็นต้น สำหรับผลิตภัณฑ์ขั้นต้นนี้ ก๊าซและของเหลวสามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรง โดยของเหลวยังสามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์ขั้นที่สองได้แก่ เขม่าดำ (Carbon black) ส่วนของแข็งสามารถนำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์ขั้นที่สองได้แก่ ถ่านกัมมันต์ (Activated carbon) [3], [4] (ภาพที่ 2)



ที่มา: Michael and Marek [4]

ภาพที่ 1 แบบตัวอย่างกระบวนการไพโรไลซิส

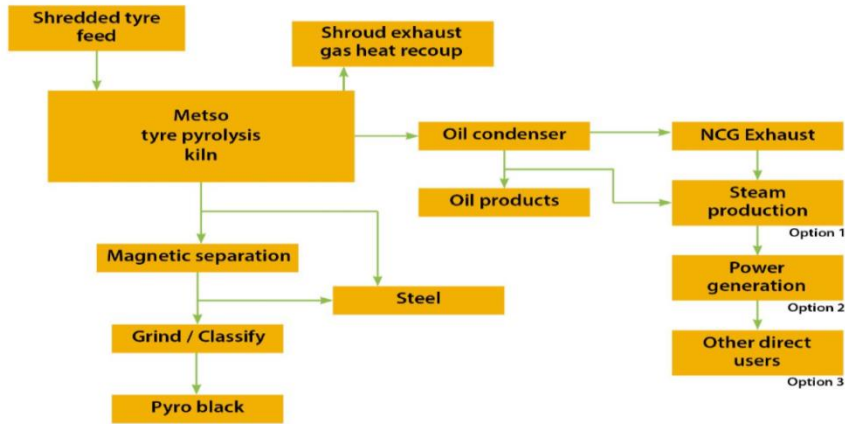


ที่มา: ศิริรัตน์ จิตการคำ [3]

ภาพที่ 2 ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการไพโรไลซิสยางล้อเก่า

เทคโนโลยีสำหรับโรงงานไพโรไลซิสยางล้อเก่า สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทตามผลิตภัณฑ์หลัก 2 ดังนี้

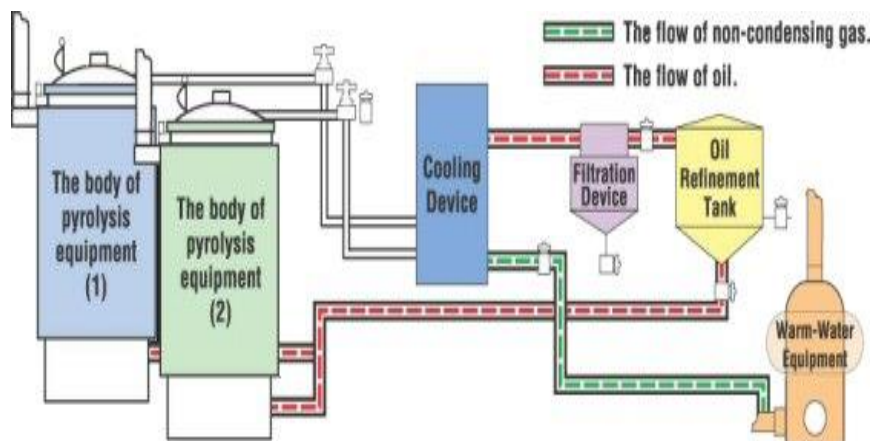
1. โรงงานไพโรไลซิสยางล้อเก่าที่ผลิตเขม่าดำ (Carbon black) ดังตัวอย่างกระบวนการเม็ทโซ-มินเนอรอล (Metso mineral process) ที่พัฒนาโดยบริษัทเม็ทโซ มินเนอรอล จำกัด ใช้กระบวนการไพโรไลซิสยางล้อเก่า โดยให้ความร้อนแก่ยางในถังปฏิกรณ์ประเภทเตาหมุนที่อุณหภูมิสูงจนกระทั่งได้ผลิตภัณฑ์เป็นของแข็งหมด จากนั้นนำของแข็งคาร์บอนที่ได้นี้ไปปรับสภาพให้มีคุณภาพที่ดี สะอาด และมีพื้นที่ผิวสูงขึ้นโดยใช้เตาเผาที่อุณหภูมิที่สูงประมาณ 600 องศาเซลเซียส [3] (ภาพที่ 3)



ที่มา: Metso [5]

ภาพที่ 3 Tire pyrolysis systems - Metso

2. โรงงานไพโรไลซิสยางล้อเก่าที่ผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงเหลว(Oil) ดังตัวอย่างเทคโนโลยีอีโคลัส-เอสเค (Ecolus-SK Technology) ที่พัฒนาโดยบริษัทคู่อี่ อินเตอร์เนชันแนล จำกัด ใช้วิธีไล่อากาศออกโดยการใช้อากาศไนโตรเจน หรือดูดอากาศออกโดยปั๊ม หลังจากนั้นจะให้ความร้อนแก่ถังปฏิกรณ์จากอุณหภูมิห้องไปจนถึง 350 – 500 องศาเซลเซียส โดยขั้นตอนแรกนั้นจะใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจากภายนอกในการให้ความร้อนแก่ถังปฏิกรณ์ และเมื่อได้ผลิตภัณฑ์ก๊าซและน้ำมัน จะนำก๊าซและน้ำมันมาใช้เป็นเชื้อเพลิงแก่ถังปฏิกรณ์ต่อไป ไอของผลิตภัณฑ์ที่ได้จะถูกส่งไปที่ระบบควบแน่นเกิดเป็นก๊าซ และของเหลว(น้ำมันผสม) น้ำมันผสมที่ได้นี้จะถูกนำไปกลั่นแยกลำดับส่วนต่อไป [3] (ภาพที่ 4)



ที่มา: koueiinternational [6]

ภาพที่ 4 A basic diagram of the main functions of the Ecolus SK

จะเห็นได้ว่าโรงงานไพโรไลซิสยางล้อเก่า เป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถช่วยลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมจากขยะยางล้อเก่าที่กำลังจะเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ ผลิตภัณฑ์ก๊าซและน้ำมันที่ได้สามารถนำมาใช้เป็นพลังงานเชื้อเพลิงช่วยลดอัตราการใช้พลังงานจากแหล่งน้ำมันดิบธรรมชาติ และผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่ได้ยังสามารถนำมาใช้วัตถุดิบสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมปิโตรเคมีต่อไป

## เอกสารอ้างอิง

- [1] สถาบันพลาสติก และศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมยางไทย. “การขยายฐานการผลิต ยางล้อเพื่อการส่งออก”. รายงานการศึกษาเชิงลึก, กันยายน 2556.
- [2] ผศ.ดร.ศิริรัตน์ จิตการคำ. Vcharkarn. “ไพโรไลซิสยางรถยนต์หมดสภาพ : กลไกการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงคุณภาพสูง” [online]. [viewed 11 February 2016, 10:27]. Available from: <http://www.vcharkarn.com/varticle/408>
- [3] ศิริรัตน์ จิตการคำ. “จากขยะสู่น้ำมัน เทคโนโลยีผลิตพลังงาน ทางเลือกที่ดูแลสิ่งแวดล้อม”. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.
- [4] Michael A. Serio and Marek A. Wojtowicz, Pyrolysis of scrap tires: Can it be profitable?, CHEMTECH, 1996.
- [5] Metso. “Tire pyrolysis - the true recycling solution” [online]. [viewed 11 February 2016, 10:30]. Available from: <http://www.metso.com/products/pyro-process/tire-pyrolysis-sytems/>
- [6] koueiinternationa. “Recycling Today’s Waste for Tomorrow’s Energy” [online]. [viewed 11 February 2016, 10:35]. Available from: <http://www.koueiinternational.com/machine.htm>

โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

โทร. 0 2201 7142

E-mail : [jsrisane@dss.go.th](mailto:jsrisane@dss.go.th)

11 กุมภาพันธ์ 2559