

พลังงานน้ำมัน...ขับเคลื่อนเศรษฐกิจ

น้ำมันปิโตรเลียมดิบ หรือน้ำมันดิบ (Crude Oil) มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน และยังมีโลหะหนัก กำมะถัน ไนโตรเจน และออกซิเจนปะปนอยู่ ทำให้มีสีหลากหลายทั้งเหลือง เขียว น้ำตาล ดำ และมีความหนืดตั้งแต่เหลวเป็นน้ำ จนหนืดเป็นยางมะตอย การนำน้ำมันดิบไปใช้ให้เกิดประโยชน์ จึงต้องนำไปผ่านกระบวนการแยกสารประกอบต่างๆ ออกมาที่เรียกว่า การกลั่น (Refining)

กระบวนการกลั่นน้ำมัน

การกลั่นน้ำมัน คือ การแยกน้ำมันดิบออกเป็นส่วนต่างๆ ที่มีช่วงจุดเดือดใกล้เคียงกัน เช่น ก๊าซหุงต้ม น้ำมันเบนซิน น้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องบิน น้ำมันก๊าด เป็นต้น กระบวนการกลั่นอาจแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น คุณสมบัติของน้ำมันดิบที่นำมากลั่น ชนิดและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ เทคโนโลยีของกระบวนการที่ใช้ กระบวนการกลั่นโดยทั่วไปจะประกอบด้วยกรรมวิธีสำคัญ ดังนี้

ประเทศไทยผลิตน้ำมันดิบได้เองภายในประเทศเพียงร้อยละ 15 จึงนำเข้าจากต่างประเทศถึงร้อยละ 85 จากแหล่งต่างๆ อาทิ

- ตะวันออกกลาง เช่น ประเทศซาอุดีอาระเบีย โอมาน สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์
- ตะวันออกไกล เช่น ประเทศบรูไนดารุสซาลาม ประเทศมาเลเซีย สำหรับแหล่งน้ำมันดิบในประเทศไทย

ประกอบด้วย

- บนบก เช่น แหล่งอำเภอฟาง จ.เชียงใหม่ แหล่งสิริกิติ์ จ.กำแพงเพชร แหล่งกำแพงแสน จ.นครปฐม และ แหล่งอุทอง จ.สุพรรณบุรี
- ในทะเลอ่าวไทย เช่น แหล่งนางนวล เบญจมาศ จัสมิน ฯลฯ

ผลิตภัณฑ์เชื้อเพลิงที่ได้จากการกลั่นน้ำมัน

1. ส่วนที่เบาที่สุดอยู่ในรูปของก๊าซ ในอุณหภูมิและบรรยากาศธรรมดา ได้แก่ ก๊าซหุงต้ม
2. ส่วนที่หนักขึ้น สามารถกลั่นตัวเป็นของเหลวในอุณหภูมิและบรรยากาศธรรมดา เรียกว่า “ส่วนกลั่น” (Distillate) ได้แก่ น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล และน้ำมันเตา

3. ส่วนที่หนักที่สุดไม่ระเหยเป็นไอในหอกลั่น เรียกว่า กากกันหอกลั่น (Residue) ซึ่งเมื่อนำไปผ่านกระบวนการแปรรูปอื่นๆ อีก ก็จะได้ ยางมะตอย น้ำมันดิน และไข เป็นต้น

การแยก (Separation)

เป็นการแยกส่วนทางกายภาพ ซึ่งมักใช้วิธีกลั่นลำดับส่วน (Fractional Distillation) โดยนำน้ำมันดิบที่แยกน้ำและเกลือแร่ออกแล้ว ผ่านเตาเผาความร้อน 340-385 องศาเซลเซียส น้ำมันดิบส่วนหนึ่งจะเดือดเป็นไอไหลเข้าไปในหอกลั่นบรรยากาศ แล้วไอจะเย็นลงกลายเป็นของเหลวอยู่ในถาดหลายสิบชั้นในหอกลั่นซึ่งอยู่ชั้นใดจะขึ้นกับช่วงจุดเดือดของน้ำมันส่วนนั้นเรียงลงมาจากยอด ของเหลวในถาดเหล่านี้จะไหลออกมาตามท่อทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ “กลั่นตรง”

(Straightrun)

การเปลี่ยนโครงสร้าง (Conversion)

เป็นการใช้กรรมวิธีทางเคมี เนื่องจากผลิตภัณฑ์ “กลั่นตรง” อาจมีคุณภาพไม่ดีพอ จึงต้องเปลี่ยนโครงสร้างของน้ำมัน ซึ่งทำได้โดยทำให้โมเลกุลของส่วนหนักแตกตัวเป็นน้ำมันเบาด้วยความร้อน ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาหรือใช้ก๊าซไฮโดรเจนช่วย หรือรวมโมเลกุล หรือจัดรูปโมเลกุลใหม่ใช้ในการเพิ่มค่าออกเทนซึ่งเป็นค่าที่บอกคุณภาพในการต้านทานการน็อกสำหรับน้ำมันเบนซิน

การปรับปรุงคุณภาพ (Treating)

การปรับปรุงคุณภาพที่สำคัญ ได้แก่ การขจัดกำมะถันออกจากน้ำมัน โดยใช้ก๊าซไฮโดรเจนทำปฏิกิริยากับสารกำมะถันในน้ำมัน และใช้สารเร่งปฏิกิริยาเข้าช่วยเปลี่ยนก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งนอกจากคุณภาพจะดีขึ้นแล้ว ยังช่วยให้น้ำมันมีสีและกลิ่นที่ดีขึ้นด้วย

การผสม (Blending)

คือการนำผลิตภัณฑ์ที่ผ่านกระบวนการต่างๆ แล้ว มาปรุงแต่งหรือเติมสารที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปตามมาตรฐานที่กำหนด เช่น ผสมน้ำมันเบนซินเพิ่มค่าออกเทน หรือผสมน้ำมันเตาที่ขึ้นเหนียวกับน้ำมันเตาที่เบากว่า เพื่อให้ได้ความหนืดตามต้องการ เป็นต้น

พลังงานทดแทน

นอกจากเชื้อเพลิงฟอสซิลแล้ว เราสามารถใช้พลังงานจากแหล่งอื่นๆ อาทิ ไม้ ฟืน แกลบ กากอ้อย ชีวมวล น้ำ แสงอาทิตย์ ความร้อนใต้พิภพ ลม และเอทานอลหรือเอทิลแอลกอฮอล์ ฯลฯ เราเรียกพลังงานประเภทนี้ว่า พลังงานทดแทน (Alternative Energy)

น้ำมันแก๊สโซฮอล์

แก๊สโซฮอล์ (Gasohol) เป็นน้ำมันที่ได้จากการนำ เอทานอล มาผสมกับ น้ำมันเบนซิน โดยทั่วไปเอทานอลที่ใช้ผสมต้องมีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 99.5 ซึ่งสามารถใช้ทดแทนน้ำมันเบนซินพิเศษไร้สารตะกั่ว ออกเทน 95 ได้ทันที โดยไม่ต้องรอให้น้ำมันหมดถัง และผู้ใช้ไม่ต้องปรับแต่งเครื่องยนต์นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในหลายประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกาและบราซิล

น้ำมันดีเซล

ดีเซล (Diesohol) เป็นน้ำมันที่ได้จากการนำ เอทานอล มาผสมกับ น้ำมันดีเซลและสารเติมแต่งประเภทอีมีลซิไฟเออร์ (Emulsifier) สารซึ่งมีคุณสมบัติทำให้แอลกอฮอล์กับน้ำมันผสมเข้ากัน สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงให้กับรถยนต์เครื่องยนต์ดีเซลได้

เอทานอล คืออะไร

เอทานอลเป็นแอลกอฮอล์ชนิดหนึ่ง (C_2H_5OH) ที่ได้จากการนำพืชผลทางการเกษตรใช้เป็นวัตถุดิบและนำไปผ่านกระบวนการย่อยสลายและหมัก เปลี่ยนจากแป้งและน้ำตาลเป็นแอลกอฮอล์ เอทานอลนี้มีคุณสมบัติที่สามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงเช่นเดียวกับน้ำมันเบนซินและดีเซล โดยสามารถนำไปใช้ทดแทนน้ำมันได้โดยตรง หรือ นำไปผสมในน้ำมัน เนื่องจากเอทานอลมีส่วนผสมของออกซิเจน จึงมีคุณสมบัติที่ใช้เป็นสารเติมออกซิเจน และเพิ่มค่าออกเทนในน้ำมันเชื้อเพลิงได้อีกด้วย และส่วนที่เหลือจากการเผาไหม้จะมีปริมาณออกซิเจนเพิ่มมากขึ้น กล่าวได้ว่าเอทานอลเป็นเชื้อเพลิงสะอาดชนิดหนึ่ง

น้ำมันไบโอดีเซล

ไบโอดีเซล (Biodiesel) เป็นเชื้อเพลิงที่ได้จากน้ำมันพืช น้ำมันสัตว์ โดยผ่านกระบวนการทางเคมีที่เรียกว่า การเปลี่ยนให้เป็นเอสเตอร์ (Transsterification) สารเอสเตอร์เป็นสารประกอบที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาระหว่างกรดและแอลกอฮอล์ โดยในการผลิตจะผสมน้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์กับเอทานอลหรือเมทานอล ทั้งนี้กระบวนการผลิตมีหลายวิธี อาทิ การใช้กรด ต่าง หรือเอนไซม์ เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาเกิดเป็นสารเอสเตอร์ ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล ใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ดีเซลได้โดยไม่ต้องปรับแต่งเครื่องยนต์

วัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซลของแต่ละประเทศจะแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและปริมาณพืชน้ำมันที่ปลูกในแต่ละพื้นที่ ได้แก่ ยุโรปนิยมใช้เมล็ดเรพ (ซึ่งใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อการหล่อลื่น และสบู่) และเมล็ดดอกทานตะวัน สหรัฐอเมริกานิยมผลิตน้ำมันพืชจากถั่วเหลือง ข้าวโพด ฝ้าย ทานตะวัน ฯลฯ การผลิตและจัดจำหน่ายไบโอดีเซลนั้น เป็นที่ยอมรับจากอุตสาหกรรมผู้ผลิตรถยนต์และผู้ค้าน้ำมัน และได้รับความสนใจมากขึ้นโดยลำดับ

น้ำมันดีเซลปาล์มบริสุทธิ์

ประเทศไทยได้มีการวิจัยและพัฒนาน้ำมันไบโอดีเซล เพื่อแสวงหาเชื้อเพลิงที่สะอาด สามารถทดแทนเชื้อเพลิงปิโตรเลียม โดยวัตถุดิบที่ได้รับความสนใจ ได้แก่ น้ำมันปาล์มและน้ำมันมะพร้าว เนื่องจากมีความเป็นไปได้ในด้านปริมาณและด้านเศรษฐกิจ นอกจากนี้ยังได้มีการพัฒนาน้ำมันพืชต่างๆ มาผสมโดยตรงกับน้ำมันดีเซล อาทิ นำปาล์มบริสุทธิ์มาผสมกับน้ำมันดีเซล หรือ ที่เรียกว่า น้ำมันดีเซลปาล์มบริสุทธิ์ (Refined palm diesel)

ปตท. ได้สนองพระราชดำริ ด้วยการร่วมกับโครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดาทำการวิจัยพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพน้ำมันดีเซลปาล์มบริสุทธิ์ จนสามารถใช้กับรถยนต์ดีเซลของโครงการส่วนพระองค์ฯ รวมทั้งเปิดจำหน่ายน้ำมันดีเซลปาล์มบริสุทธิ์ให้กับประชาชน โดยผสมน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ไม่เกินร้อยละ 10 โดยปริมาตร ทั้งนี้ในปี พ.ศ.2544 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ทรงเจตนาให้ปรับปรุงการใช้ น้ำมันปาล์มกลั่นบริสุทธิ์เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ดีเซล กับ กรมทรัพยากรทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์

ระบบการขนส่งปิโตรเลียม

น้ำมันและก๊าซธรรมชาติ โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปมีมากมายหลายชนิดและแต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกัน ทำให้ต้องแยกภาชนะในการขนส่ง เพื่อมิให้ผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดปะปนกัน เหตุผลประการหนึ่งก็เนื่องมาจากคุณสมบัติ

น้ำมันและก๊าซ ซึ่งบางชนิดระเหยเร็วและไวไฟ ดังนั้นก๊าซและพาหนะ รวมทั้งวิธีการที่ใช้ในการขนส่งต้องได้รับการออกแบบ และมีมาตรการเป็นพิเศษเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการขนส่งลำเลียง ทั้งนี้สามารถแบ่งระบบการขนส่งปิโตรเลียมออกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 4 ประเภท ดังนี้

การขนส่งปิโตรเลียมทางเรือบรรทุก (Tanker & Barge)

เป็นวิธีการที่ขนส่งลำเลียงน้ำมันและก๊าซธรรมชาติได้ครั้งละปริมาณมากๆ ใช้สำหรับการขนส่งลำเลียงที่มีระยะทางไกลๆ ลักษณะโดยทั่วไปของเรือบรรทุกน้ำมันเป็นเรือแบบระวางปิด ภายในระวางเรือจะแบ่งเป็นช่องๆ ทั้งแบบแนวยาวและแนวขวางเพื่อเพิ่มการทรงตัวและความปลอดภัย เช่น ถ้าเกิดอุบัติเหตุเรือรั่ว ณ จุดใดจุดหนึ่ง ก็จะไม่ทำให้เรือทั้งลำต้องจมลง นอกจากนั้นช่องที่ถูกแบ่งไว้นี้จะเป็นประโยชน์ในการบรรทุกผลิตภัณฑ์ได้มากชนิดโดยไม่ปะปนกัน สำหรับเรือบรรทุกก๊าซธรรมชาติต้องออกแบบถังบรรจุก๊าซเป็นพิเศษแตกต่างกันออกไป

การขนส่งปิโตรเลียมทางรถไฟ (Rail Car)

การใช้รถไฟขนส่งสามารถลำเลียงน้ำมันและก๊าซธรรมชาติได้ครั้งละปริมาณมากๆ ในระยะทางไกลเช่นกัน ถึงสำหรับบรรจุน้ำมันในปัจจุบันเป็นถึงเหล็กทรงกระบอกรูปกลมหรือรูปไข่ วางนอนบนแคร่รถไฟ ภายในถังแบ่งเป็นช่องๆ ตามแนวขวางเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของถังและลดการกระแทกอันเกิดจากการกระชอกของน้ำมันในระหว่างการขนส่งลำเลียง

การขนส่งปิโตรเลียมโดยรถบรรทุก (Tank Truck)

เป็นวิธีการขนส่งลำเลียงผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปไปสู่ผู้ใช้ ลักษณะทั่วไปของถังบรรจุน้ำมันและก๊าซธรรมชาติจะคล้ายคลึงกับการขนส่งลำเลียงทางรถไฟ กล่าวคือจะเป็นถังทรงกระบอกรูปไข่สำหรับบรรทุกน้ำมันภายในถังจะแบ่งเป็นช่องๆ ตามแนวขวาง ซึ่งนอกจากจะเป็นการเพิ่มความแข็งแรงของถังและลดแรงกระแทกของน้ำมันในถังแล้ว ยังจะช่วยให้สามารถขนส่งลำเลียงน้ำมันได้มากชนิดบนรถคันเดียวโดยไม่ปะปนกัน

การขนส่งปิโตรเลียมทางท่อ (Pipeline)

การขนส่งปิโตรเลียมผ่านทางท่อซึ่งปกติจะเป็นท่อเหล็กนับว่าเป็นวิธีการขนส่งที่สะดวก สามารถส่งปิโตรเลียมได้อย่างต่อเนื่องและปลอดภัยที่สุด ในสมัยก่อนการขนส่งผ่านทางท่อ ต้องอาศัยแรงดันของน้ำมันและก๊าซธรรมชาติจากหลุมผลิตมันที่ได้พื้นดิน รวมทั้งความแตกต่างของระดับเป็นแรงขับเคลื่อนภายในท่อทำให้การขนส่งทำได้ในระยะไม่ไกล

นัก แต่ปัจจุบันได้มีการพัฒนาใช้เครื่องสูบเพิ่มแรงดันขับภายในท่อ เพื่อให้การขนส่งลำเลียงน้ำมันหรือก๊าซธรรมชาติผ่านท่อได้ในระยะทางไกลๆ และรวดเร็วขึ้น