ปิโตรเลียมคืออะไร

ปิโตรเลียมเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนอันสลับซับซ้อน ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติในชั้นหินใต้พื้นผิวโลก โดยมีธาตุที่เป็นองค์ประกอบหลักคือ ธาตุไฮโดรเจน และธาตุคาร์บอน ซึ่งได้จากการสลายตัวของอินทรีย์สาร และอาจมีธาตุอื่น ๆ เช่น กำมะถัน ออกซิเจน ไนโตรเจน ปนอยู่ด้วย ปิโตรเลียมอาจมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของปิโตรเลียมสภาวะความดัน และอุณหภูมิที่มันสะสมตัวอยู่ ปิโตรเลียมมีคุณสมบัติที่ไวไฟ เมื่อนำมากลั่นจะได้ผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ เช่น ก๊าซหุงต้ม น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล น้ำมันเตา และยางมะตอย ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่น บางชนิดเป็นวัตถุดิบสำคัญในการผลิตน้ำมันหล่อลื่นและจารบี รวมทั้งเคมีภัณฑ์ต่างๆ เช่น ปุ๋ยเคมี ยาปราบศัตรูพืช พลาสติก และยางสังเคราะห์ เป็นต้น คำว่า “ปิโตรเลียม” (Petroleum) ที่มาจากภาษาละติน 2 คำ คือ คำว่า “เพตรา” (Petra) ซึ่งแปลว่าหิน และคำว่า “โอเลียม” (Oleum) ซึ่งแปลว่า น้ำมัน

ทั้งนี้ปิโตรเลียมที่จะกล่าวต่อไปในเอกสารฉบับนี้ หมายถึง น้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติ ซึ่งเป็นรูปแบบของปิโตรเลียมเรานำมาใช้ประโยชน์มากที่สุดในปัจจุบัน

น้ำมันดิบ

น้ำมันดิบมีสถานะตามธรรมชาติเป็นของเหลว ที่ประกอบด้วยสารไฮโดรคาร์บอนชนิดระเหยง่ายเป็นส่วนใหญ่ แบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด ตามคุณสมบัติและชนิดของไฮโดรคาร์บอนที่ประกอบอยู่ คือ

1. น้ำมันดิบฐานพาราฟิน
2. น้ำมันดิบฐานแอสฟัลต์
3. น้ำมันดิบฐานผสม

ซึ่งน้ำมันดิบทั้ง 3 ชนิด เมื่อนำมากลั่นแล้วจะให้ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมในสัดส่วนที่แตกต่างกัน

ก๊าซธรรมชาติ

ก๊าซธรรมชาติเป็นปิโตรเลียมที่อยู่ในสถานะก๊าซที่สภาพแวดล้อมบรรยากาศ ก๊าซธรรมชาติจะประกอบด้วยสารไฮโดรคาร์บอนในปริมาณร้อยละ 95 ขึ้นไป ส่วนที่เหลือจะเป็นไนโตรเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ปนอยู่เพียงเล็กน้อย ไฮโดรคาร์บอนในก๊าซธรรมชาติจัดอยู่ในอนุกรมพาราฟินมีคุณสมบัติอิ่มตัวและไม่เปลี่ยนแปลงทางเคมีในสภาวะปกติ ก๊าซธรรมชาติมีองค์ประกอบส่วนใหญ่คือมีเทน (CH_4) ซึ่งมีน้ำหนักเบาที่สุด และจุดเดือดต่ำที่สุดเป็นส่วนประกอบถึงประมาณร้อยละ 70 ขึ้นไป

คุณสมบัติของปิโตรเลียม

คุณสมบัติของปิโตรเลียมหรือน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติแต่ละแห่งจะแตกต่างกันออกไปตามองค์ประกอบของไฮโดรคาร์บอนและสิ่งเจือปนอื่น ๆ ที่รวมอยู่ด้วย โดยทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของอินทรียวัตถุซึ่งเป็นต้นกำเนิดของปิโตรเลียมและสภาพแวดล้อมของแหล่งที่เกิดปิโตรเลียม

น้ำมันดิบโดยทั่วไปจะมีสีดำหรือสีน้ำตาล มีกลิ่นคล้ายน้ำมันเชื้อเพลิงสำเร็จรูป แต่บางชนิดจะมีกลิ่นของสารผสมอื่นด้วย เช่น กลิ่นกำมะถัน และกลิ่นไฮโดรเจนซัลไฟด์หรือก๊าซไข่เน่า เป็นต้น ความหนืดของน้ำมันดิบก็แตกต่างกันไปตั้งแต่เป็นของเหลวเหมือนน้ำ จนกระทั่งหนืดคล้ายยางมะตอย สำหรับความถ่วงจำเพาะของน้ำมันดิบจะอยู่ประมาณ 0.80 – 0.97 ที่ 15.6 องศาเซลเซียส (60 องศาฟาเรนไฮต์) ซึ่งเบากว่าน้ำ ดังนั้นเมื่อน้ำมันดิบรวมอยู่กับน้ำ น้ำมันดิบจึงลอยอยู่เหนือน้ำ

สำหรับก๊าซธรรมชาติแห้งจะไม่มีสีและกลิ่น ในขณะที่ก๊าซธรรมชาติเหลว (หรืออาจเรียกว่าคอนเดนเสท) จะมีลักษณะคล้ายกับน้ำมันเบนซิน และก๊าซธรรมชาติแต่ละแหล่งอาจมีคุณสมบัติแตกต่างกันไปเช่นเดียวกับน้ำมันดิบ

การขนส่งลำเลียง

เนื่องจากส่วนใหญ่แหล่งผลิตปิโตรเลียมและแหล่งที่ใช้ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียมมักอยู่ต่างสถานที่กัน โดยเฉพาะในปัจจุบันแหล่งผลิตปิโตรเลียมที่ใหญ่ ๆ ของโลกมีเพียงไม่กี่แห่ง แต่ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียมโดยเฉพาะน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ เป็นแหล่งพลังงานหลักในการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์ และเกี่ยวพันกับการพัฒนาในทุก ๆ ด้านของทุกประเทศทั่วโลก ดังนั้นการขนส่งลำเลียงจึงเป็นกระบวนการที่สำคัญอีกกระบวนการหนึ่งของอุตสาหกรรมปิโตรเลียม

การขนส่งลำเลียงในที่นี้จะกล่าวถึงการขนส่งลำเลียงน้ำมันและก๊าซธรรมชาติเท่านั้น ไม่รวมถึงผลิตภัณฑ์ที่ได้จากปิโตรเลียมชนิดอื่น ๆ เช่น เคมีภัณฑ์ เป็นต้น และขั้นตอนของการขนส่งลำเลียงที่จะกล่าวถึงนี้จะครอบคลุมทั้งการขนส่งน้ำมันและก๊าซธรรมชาติจากแหล่งผลิตไปยังโรงกลั่นหรือโรงแยกก๊าซธรรมชาติ และการขนส่งลำเลียงผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ได้จากการกลั่นหรือการแยกไปยังผู้ใช้

การขนส่งลำเลียงน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ มีความยากลำบากกว่าการขนส่งลำเลียงสินค้าประเภทอื่นๆ อยู่มาก ด้วยเหตุผลหลายประการ อาทิ น้ำมันและก๊าซธรรมชาติ โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปมีมากมายหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกัน ทำให้ต้องแยกภาชนะในการขนส่งลำเลียง เพื่อมิให้ผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดปะปนกัน เหตุผลอีกประการหนึ่งก็เนื่องมาจากคุณสมบัติของน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ ซึ่งบางชนิดระเหยเร็วและไวไฟ ดังนั้นภาชนะและพาหนะ รวมทั้งวิธีการที่ใช้ในการขนส่งลำเลียง จำต้องได้รับการออกแบบและเพิ่มมาตรการเป็นพิเศษเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการขนส่งลำเลียงด้วย

การขนส่งน้ำมันและก๊าซธรรมชาติในระยะเริ่มแรกนั้นทำได้ครั้งละเป็นปริมาณไม่มากนัก ส่วนใหญ่จะใช้วิธีการบรรจุลงในภาชนะขนาดเล็ก (Package) ก่อน แล้วจึงขนส่งลำเลียงต่อด้วยรถยนต์ เรือ และรถไฟ ซึ่งใช้บรรทุกสินค้าโดยทั่วไป ต่อมาด้วยวิวัฒนาการทางด้านการคมนาคม ประกอบกับความต้องการใช้น้ำมันและก๊าซธรรมชาติที่เพิ่มสูงขึ้น จึงได้มีการคิดค้นออกแบบกระบวนการขนส่ง ที่สามารถลำเลียงน้ำมันและก๊าซธรรมชาติในแต่ละครั้งได้ในปริมาณมาก ๆ (Bulk) โดยไม่ต้องระบุลงในภาชนะเล็กก่อน ซึ่งกระบวนการขนส่งลำเลียงดังกล่าวสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทหลัก ๆ คือ การขนส่งลำเลียงทางท่อ (Pipeline) ทางเรือ (Tanker & Barge) ทางรถไฟ (Tank Car) และทางรถบรรทุก (Tank Truck)

การขนส่งนั้นและก๊าซธรรมชาติผ่านท่อซึ่งปกติจะเป็นท่อเหล็ก นับว่าเป็นวิธีการขนส่งที่สะดวกที่สุด โดยเฉพาะการขนส่งน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติจาหลุมผลิตไปยังสถานีชายฝั่งและโรงกลั่นน้ำมัน

การขนส่งลำเลียงน้ำมันทางท่อในสมัยก่อน ใช้แรงดันใต้พื้นดินของน้ำมันและก๊าซธรรมชาติจากหลุมผลิต รวมทั้งใช้ความแตกต่างของระดับความสูงเป็นแรงขับเคลื่อนให้น้ำมันไหลตามท่อ ทำให้สามารถลำเลียงน้ำมันผ่านท่อได้ในระยะทางไม่ไกลนัก แต่ในปัจจุบันมีการเพิ่มเครื่องอัดแรงดันเพื่อเพิ่มแรงขับเคลื่อนภายในท่อ ทำให้สามารถลำเลียงน้ำมันผ่านท่อได้เร็ว และได้ระยะทางไกลขึ้น

ก๊าซ – ผลิตภัณฑ์ที่ต้องใช้วิธีการขนส่งลำเลียงเป็นพิเศษ

ก๊าซไม่ว่าจะเป็นก๊าซธรรมชาติหรือก๊าซหุงต้ม (ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแยกก๊าซธรรมชาติ) ก็ตาม จะมีคุณสมบัติเป็นไอภายใต้อุณหภูมิและความดันบรรยากาศ ดังนั้นภาชนะหรือพาหนะที่ใช้ขนส่งลำเลียงก๊าซจะต้องได้รับการออกแบบเป็นพิเศษ เพื่อป้องกันให้การระเหยกลายเป็นไอของก๊าซเกิดขึ้นได้น้อยที่สุด

การขนส่งลำเลียงก๊าซจะต้องใช้ภาชนะ หรือพาหนะในการขนส่งลำเลียงที่มีขนาดใหญ่เป็น 270 เท่าของการขนส่งลำเลียงน้ำมันดิบ หากมิได้ทำการเปลี่ยนสถานะของก๊าซเสียก่อน ดังนั้นการขนส่งลำเลียงหรือแม้แต่การเก็บรักษาก๊าซ จะต้องเปลี่ยนสถานะก๊าซให้เป็นของเหลวเสียก่อน โดยการเพิ่มความดันหรือลดอุณหภูมิของก๊าซ ซึ่งการทำเช่นนี้จะทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งลำเลียงก๊าซมากกว่าการขนส่งลำเลียงน้ำมันถึงประมาณ 4 เท่า

การขนส่งลำเลียงโดยเรือบรรทุก (Tanker & Barge)

การขนส่งลำเลียงทางเรือ เป็นวิธีที่สามารถขนส่งลำเลียงน้ำมันและก๊าซได้ครั้งละประมาณมากๆ ทำให้ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อครั้งถูกลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับการขนส่งลำเลียงในระยะทางไกลๆ ลักษณะโดยทั่วไปของเรือบรรทุกน้ำมันเป็นแบบระวางเปิด ภายในระวางเรือจะแบ่งเป็นช่องๆ ทั้งแบบแนวยาวและแนวขวาง เสมือนกับมีถังบรรจุน้ำมันทรงสี่เหลี่ยมหลายถังวางรวมกันอยู่ในเรือ ทั้งนี้เพื่อเพิ่มการทรงตัว

และความปลอดภัย เช่น ถ้าเกิดอุบัติเหตุเรือรั่ว ณ จุดใดจุดหนึ่ง ก็จะไม่ทำให้เรือทั้งลำต้องจมลง นอกจากนั้น ช่องระวางที่ถูกแบ่งไว้ยังจะเป็นประโยชน์ ให้สามารถบรรทุกผลิตภัณฑ์ได้มากชนิดโดยไม่ปะปนกันด้วย

สำหรับเรือบรรทุกก๊าซนั้นต้องออกแบบถังบรรจุเป็นพิเศษแตกต่างกันออกไป จึงแทบกล่าวได้ว่าเรือบรรทุกน้ำมันและก๊าซนั้น ได้รับการออกแบบอย่างทันสมัย และก้าวหน้ากว่าเรือบรรทุกผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นๆ ทั้งนี้ก็เพื่อรักษาไว้ซึ่งความปลอดภัยในการขนส่งลำเลียงนั่นเอง เรือบรรทุกน้ำมันและก๊าซ สามารถแบ่งออกได้เป็นประเภทตามปริมาณการบรรทุกน้ำมันและก๊าซ รวมถึงลักษณะการใช้งาน นับตั้งแต่ขนาดเล็กที่ใช้ขนส่งลำเลียงน้ำมันในแม่น้ำลำคลอง (Barge) จนถึงเรือเดินสมุทรขนาดใหญ่ (Tanker) ที่สามารถขนส่งลำเลียงน้ำมันและก๊าซ ได้ครั้งละมากกว่า 500 ล้านลิตรขึ้นไป

การขนส่งลำเลียงน้ำมันทางรถไฟ (Tank Car)

นอกจากการขนส่งทางเรือแล้วการใช้รถไฟในการขนส่งน้ำมัน ก็นับเป็นวิธีการที่สามารถขนส่งลำเลียงน้ำมันได้ครั้งละเป็นปริมาณมาก ๆ เช่นเดียวกัน โดยการขนส่งน้ำมันทางรถไฟใช้มากในการขนส่งลำเลียงผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมสำเร็จรูประยะทางไกล ๆ ที่ไม่สามารถขนส่งลำเลียงได้โดยทางเรือ

ถังสำหรับบรรจุน้ำมันในปัจจุบันเป็นถังเหล็กทรงกระบอกรูปกลม หรือรูปไข่ วางนอนบนแคร่รถไฟ ลักษณะภายในถังแบ่งเป็นช่อง ๆ ตามแนวขวาง เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของถังและลดการกระแทก อันเกิดจากการกระฉอกของน้ำมันในระหว่างการขนส่งลำเลียง

การขนส่งลำเลียงโดยรถบรรทุก (Tank Truck)

การขนส่งลำเลียงน้ำมันและก๊าซโดยใช้รถบรรทุก นับเป็นวิธีการที่เก่าแก่ในการใช้ขนส่งลำเลียงผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมสำเร็จรูปไปสู่ผู้ใช้ ลักษณะโดยทั่วไปของถังบรรจุน้ำมันและก๊าซของรถบรรทุกน้ำมันและก๊าซ จะคล้ายคลึงกับถังที่ใช้ในการขนส่งลำเลียงน้ำมันโดยทางรถไฟ กล่าวคือจะเป็นถังทรงกระบอกรูปไข่ ภายในถังจะแบ่งเป็นช่อง ๆ ตามแนวขวางซึ่งนอกจากจะเป็นการเพิ่มความแข็งแรงของถัง และลดแรงกระแทกของน้ำมันในถังแล้ว ยังจะช่วยให้สามารถขนส่งลำเลียงน้ำมันได้มากชนิดบนรถคันเดียวโดยไม่ปะปนกันด้วย

ที่มาของข้อมูล : กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน