



ลักษณะ อันตราย และมาตรฐานความปลอดภัยเกี่ยวกับการบรรจุ การขนส่ง
การเก็บรักษาก๊าซปิโตรเลียมเหลว และน้ำมันเชื้อเพลิง

ส่วนที่ 1 ลักษณะของก๊าซปิโตรเลียมเหลวและน้ำมันเชื้อเพลิง และอันตรายอันเกิดจากก๊าซ
ปิโตรเลียมเหลวและน้ำมันเชื้อเพลิง

1.1 สภาพและลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของก๊าซปิโตรเลียมเหลว

ปิโตรเลียมหมายความถึง น้ำมันดิบ และก๊าซธรรมชาติเหลว มีสถานะเป็นของเหลว
หรือกึ่งของแข็ง เช่น น้ำมันดิบ หรือมีสถานะเป็นไอ เช่น ก๊าซธรรมชาติ ปัจจุบันมนุษย์ได้สำรวจ
และพัฒนาปิโตรเลียมมาใช้ประโยชน์มากมายในชีวิตประจำวัน เช่น น้ำมันเชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ
ก๊าซหุงต้ม พลาสติก น้ำมันหล่อลื่น ยางเทียม ใยสังเคราะห์ ยารักษาโรค วัตถุระเบิด ปุ๋ย และ
ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ อีกมากมาย¹

ปิโตรเลียมมีต้นกำเนิดมาจากการเน่าเปื่อยสลายตัวของอินทรีย์สาร ในที่ลุ่มโดยคลุก-
เคล้าปะปนกับพวกตะกอนต่าง ๆ กลายเป็นโคลนตม ซึ่งจะถูกระแสน้ำพัดพาลงสู่ที่ลุ่มปากแม่น้ำ
หรือลำธารแล้วไหลลงสู่ทะเลในระดับต่างกัน ซากอินทรีย์จะมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นพร้อมทั้งเวลาที่
ผ่านไป เป็นหลายร้อยล้านปี ก็จะหนาแน่นขึ้น และตกตะกอนลงสู่ก้นแอ่งของทะเลสาบ บริเวณที่เป็น
แอ่งเรียกว่า "ไหล์ทวีป" ตะกอนรุ่นแรกที่กองทับถมอยู่ใต้ทะเลหรือที่ลุ่มในระยะแรกยังอัดตัวไม่
แน่นและยังอุ้มน้ำมาก ต่อมาเมื่อตะกอนรุ่นใหม่ทับถมเพิ่มอีกตะกอนที่อยู่ข้างล่างก็จะถูกบีบตัวและ

¹มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, คณะวิทยาศาสตร์, พลังงาน. หนังสือชุดวิชาพื้นฐาน
ทั่วไปทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์, กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดอักษรเจริญทัศน์ (แผนก
การพิมพ์) 2531, หน้า 9.

อัดแน่นจนทำให้อนุภาคของตะกอนต่าง ๆ เปลี่ยนสภาพกลายเป็นของเหลวและก๊าซ ส่วนของแข็ง เช่น กระจก เปลือกหอยต่าง ๆ ก็จะกลายเป็นหินไปหมด เกิดเป็นตะกอน สำหรับอินทรีย์สารทั้งหลายที่อยู่ในตะกอนก็จะกลายสภาพเป็นก๊าซ และไฮโดรคาร์บอนเหลว และถ้าเกิดขึ้นมาอยู่ในชั้นตะกอนที่ปิดกั้นด้วยชั้นหินอื่น จนออกซิเจนของอากาศ หรือน้ำไม่อาจจะผ่านเข้าไปถึงพวกก๊าซ และไฮโดรคาร์บอนเหล่านี้ก็จะรวมตัวกันกลายเป็นปิโตรเลียม เนื่องจากความกดดันจากดินที่ทับถมอยู่ และแรงลอยตัวของปิโตรเลียมที่เบากว่าน้ำ ปิโตรเลียมสามารถเคลื่อนที่ไปสะสมในบริเวณที่ลักษณะทางธรณีวิทยาที่เหมาะสมได้

ก๊าซธรรมชาติเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ซึ่งมีสถานะเป็นก๊าซ เกิดจากการทับถมและแปรสภาพของสารอินทรีย์ใต้พื้นโลก เป็นปิโตรเลียม ก๊าซธรรมชาติและน้ำมันดิบ เบากว่าน้ำ จึงเคลื่อนตัวเข้าไปถูกกักเก็บอยู่ในชั้นหิน ที่มีเนื้อพรุน โดยมีชั้นหินเนื้อแน่นปิดทับอยู่ เกิดเป็นแหล่งก๊าซธรรมชาติที่เกิดร่วมกับน้ำมันดิบ ในแหล่งกักเก็บบางแห่งมีความร้อนสูงมากภายใต้พื้นโลก น้ำมันดิบจะถูกทำให้แตกตัวออกกลายเป็นก๊าซธรรมชาติและก๊าซธรรมชาติเหลว ซึ่งจะเกิดเป็นแหล่งก๊าซธรรมชาติอิสระชั้นใต้² ดังนั้น ก๊าซธรรมชาติจึงหมายถึง ไฮโดรคาร์บอนที่มีสภาพเป็นก๊าซทุกชนิดไม่ว่าชั้นหรือแหล่งที่ผลิตได้จากหลุมน้ำมันหรือหลุมก๊าซ และให้หมายความรวมถึงก๊าซที่เหลือจากการแยกไฮโดรคาร์บอนในสภาพของของเหลว หรือสารพลอยได้ออกมาจากก๊าซชั้นใต้ และก๊าซธรรมชาติเหลวหมายความถึง ไฮโดรคาร์บอนที่มีลักษณะ เป็นของเหลวหรือที่มีความดันไอสูงซึ่งผลิตขึ้นมาได้พร้อมกับก๊าซธรรมชาติ หรือได้ออกมาจากการแยกออกมาจากก๊าซธรรมชาติ

น้ำมันดิบถ้าเป็นสารประกอบประเภทไฮโดรคาร์บอน เช่นเดียวกับก๊าซธรรมชาติ ต่างกันที่น้ำมันดิบ เป็นของเหลวหนืด ส่วนก๊าซธรรมชาติมีสถานะเป็นไอ เมื่อนำปิโตรเลียมขึ้นมาจากหลุมผลิตแล้ว นำมาแยกสารต่าง ๆ ที่เจือปนอยู่ เช่นน้ำ ก๊าซต่าง ๆ สารแร่ธาตุที่ผสมมาโดยธรรมชาติออกเสียแล้ว น้ำมันดิบที่ได้ ก็จะมีสภาพทางธรรมชาติของมัน น้ำมันดิบมีคุณสมบัติทางกายภาพ เช่น น้ำหนัก ความหนาแน่น ความตึงผิว ความต่างจำเพาะ แตกต่างกันอย่างกว้างขวาง แล้วแต่ประเภทหรือชนิดของน้ำมันดิบนั้น ๆ ตามลักษณะส่วนประกอบของต้นกำเนิด น้ำมันดิบบางชนิด

²มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, คณะวิทยาศาสตร์, พลังงาน. หนังสือชุดวิชาพื้นฐานทั่วไปทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์, กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดอักษรเจริญทัศน์ (แผนกการพิมพ์) 2531, หน้า 20.

หนักมาก และมีความหนืดสูง บางชนิดก็เบาและใส สำหรับสีของน้ำมันดิบมีตั้งแต่สีเหลืองอ่อน สีนํ้าตาล สีนํ้าตาลแก่ ไปจนถึงสีดำ อาจมีทั้งโปร่งแสงและทึบแสง³

ก๊าซปิโตรเลียมเหลว หมายถึง ก๊าซไฮโดรคาร์บอนเหลว คือ โพรเพน โพรพิลีน นอร์มัลบิวเทน ไอโซบิวเทน หรือบิวทิลีน อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างผสมกัน เป็นส่วนใหญ่ โดยทั่วไปเราเรียกว่า ก๊าซปิโตรเลียมเหลวนี้ว่า ก๊าซ แก๊ส แก๊สเหลว หรือแก๊สหุงต้ม ส่วนในวงการค้าและอุตสาหกรรม ชื่อที่รู้จักกันดี คือ แอล พี แก๊ส หรือ แอล พี จี ก๊าซปิโตรเลียมเหลว มีสภาพ เป็นก๊าซที่อุณหภูมิต่ำและความดันบรรยากาศ โดยมีน้ำหนักประมาณ 1.5-2 เท่าของอากาศ การที่ได้ชื่อว่าก๊าซปิโตรเลียมเหลว เนื่องจากก๊าซจะถูกอัดให้อยู่ในสภาพของเหลวภายใต้ความดัน เพื่อสะดวกต่อการเก็บและการขนส่ง เมื่อลดความดันก๊าซเหลวนี้อาจกลายเป็นไอ สามารถนำไปใช้งานได้ ก๊าซปิโตรเลียมเหลว เป็น เชื้อเพลิงที่มีความสำคัญในปัจจุบันใช้กันอย่างแพร่หลาย ทั้ง ในครัวเรือน ร้านอาหาร ภัตตาคาร พาณิชยกรรม อุตสาหกรรม และในรถยนต์ เนื่องจากเป็น เชื้อเพลิงที่ขนส่งสะดวก ไม่เปลืองที่เก็บ และที่สำคัญคือ เผาไหม้แล้วเกิดเขม่าน้อยกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น

แหล่งที่มาของก๊าซปิโตรเลียมเหลวมี 2 แหล่ง คือ

1. ได้จากกระบวนการกลั่นน้ำมันดิบในโรงกลั่นน้ำมัน ซึ่งจะได้ก๊าซโพรเพน และ บิวเทนประมาณ 1-2% แต่ก่อนที่จะนำน้ำมันดิบเข้ากลั่น ต้องแยกน้ำและเกลือแร่ที่ปนอยู่ ออกเสียก่อน หลังจากนั้นนำน้ำมันดิบมาให้ความร้อนจนมีอุณหภูมิประมาณ 340-400° C จากนั้นจะถูกส่งเข้าหอกลั่นซึ่งภายในประกอบด้วยถาดเป็นชั้น ๆ หลายสิบชั้น ไอร้อนที่ลอยขึ้นไปเมื่อเย็นตัวลง จะกลั่นตัวเป็นของเหลวบนถาดตามชั้นต่าง ๆ และอยู่ชั้นใดชั้นอยู่กับจุดเดือดของไฮโดรคาร์บอนนั้น ๆ ไฮโดรคาร์บอนที่มีจุดเดือดต่ำจะลอยขึ้นสู่เบื้องบนของหอกลั่นคือไฮโดรคาร์บอนที่มีสถานะเป็นก๊าซ (LPG รวมอยู่ในส่วนนี้ด้วย) ส่วนไฮโดรคาร์บอนที่มีจุดเดือดปานกลางและสูงจะแยกตัวออกมาทางตอนกลางและตอนล่างของหอกลั่น ซึ่งได้แก่ แนพทา น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล น้ำมันเตา ตามลำดับ

³ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, คณะวิทยาศาสตร์, พลังงาน. หนังสือชุดวิชาพื้นฐานทั่วไปทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์, กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดอักษรเจริญทัศน์ (แผนกการพิมพ์) 2531, หน้า 13.

ไฮโดรคาร์บอนที่มีสถานะ เป็นก๊าซที่ออกจากด้านบนของหอกลั่น รวมเรียกว่า "ก๊าซปิโตรเลียม" ซึ่งประกอบด้วยส่วนผสมของก๊าซไฮโดรคาร์บอน ที่มีคาร์บอน 1 อะตอม ถึง 4 อะตอม และมีก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ คาร์บอนไดออกไซด์ และไนโตรเจน ไฮโดรเจน และอื่น ๆ ปนอยู่ ต้องกำจัดหรือแยกออกโดยนำก๊าซปิโตรเลียมผ่านเข้าหน่วยแยกก๊าซ แอล ที จี เพื่อแยกเอาโพรเพน และบิวเทน (หรือ LPG) ออกมา จากนั้น LPG จะถูกส่งเข้าหน่วยฟอก ซึ่งใช้โซดาไฟ เพื่อแยกเอากรด เช่น ไฮโดรเจนซัลไฟด์ คาร์บอนไดออกไซด์ ออก หลังจากนั้น LPG จะถูกส่งไปเก็บในถัง และมีสภาพเป็นของเหลวภายใต้ความดัน

2. ได้จากกระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติ ซึ่งจะมีก๊าซโพรเพน และบิวเทนในก๊าซธรรมชาติ ประมาณ 6-10% ก๊าซธรรมชาติที่นำขึ้นมาจะส่งเข้าสู่โรงแยกก๊าซ เพื่อทำการแยกเอาสารไฮโดรคาร์บอนที่มีอยู่ในก๊าซธรรมชาติออกเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ คือ มีเทน อีเทน โพรเพน บิวเทน แอลทีจี และก๊าซโซลีนธรรมชาติ กระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติ เริ่มต้นด้วยการกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำที่เจือปนอยู่ในก๊าซธรรมชาติออกก่อน โดยกระบวนการ Benfield ซึ่งใช้โปรตัสเซียมคาร์บอเนตเป็นตัวจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และกระบวนการดูดซับ โดยใช้สารจำพวก molecular sieve ซึ่งมีลักษณะเป็นรูพรุนทำหน้าที่ดูดซับน้ำ ก๊าซธรรมชาติที่แห้งจากหน่วยนี้จะผ่านเข้าไปใน turbo expander เพื่อลดอุณหภูมิจาก 250°K เป็น 170°K และลดความดันลงจาก 43 บาร์ เป็น 16 บาร์ก่อน แล้วจึงเข้าสู่หอกลั่นแยกมีเทน มีเทนจะถูกกลั่นแยกออกไป และส่วนที่เหลือคือส่วนผสมของก๊าซไฮโดรคาร์บอนที่มีคาร์บอนตั้งแต่ 2 อะตอมขึ้นไป ซึ่งอยู่ในสถานะของเหลว และจะออกทางส่วนล่างของหอผลิตภัณฑ์ที่เป็นของเหลว จะถูกนำเข้าสู่หอแยกอีเทน และหอแยกโพรเพน เพื่อแยกอีเทน และโพรเพนออกตามลำดับต่อไป ในการแยกโพรเพนนี้ โพรเพนจะถูกแยกออกทางด้านบนของหอ ส่วน แอล ที จี ซึ่งเป็นส่วนผสมของโพรเพนและบิวเทนจะถูกแยกออกมาทางส่วนกลางของหอ และส่วนผลิตภัณฑ์ที่ออกจากหอทางด้านล่างคือ ก๊าซโซลีนธรรมชาติ⁴

⁴ กระทรวงมหาดไทย, กรมโยธาธิการ, กองควบคุมวัสดุเชื้อเพลิง. แหล่งที่มาของก๊าซปิโตรเลียมเหลว. เอกสารวิชาการ, หน้า 6-8.

1.1.1. สภาพและลักษณะทางกายภาพของก๊าซปิโตรเลียมเหลว

ก๊าซปิโตรเลียม เดิมทีเคยพบเกือบจะโดยบังเอิญ เป็นปริมาณมากใน สหรัฐอเมริกา เมื่อบริษัทน้ำมันทั้งหลายเริ่มการเจาะสำรวจหาน้ำมันบนบกกันเป็นครั้งแรก ปี ค.ศ. 1930 และต้องใช้เวลาประมาณ 30 ปีต่อมา กว่าที่ก๊าซธรรมชาติจะได้กลายเป็นแหล่งพลังงาน สำคัญในยุโรป สหภาพโซเวียต และตะวันออกกลางมากระทั่งกลางทศวรรษที่ 1970 ที่ก๊าซซึ่งพบ ร่วมกับน้ำมันถูกจุดไฟเผาทิ้ง ในขณะที่น้ำมันถูกส่งไปตามท่อไปยังโรงกลั่นน้ำมัน เพื่อกลั่นและนำไป จำหน่าย ส่วนก๊าซก็ถูกจุดไฟให้ลุกไหม้ขึ้นไปตามปล่องไฟ โดยสร้างปล่องไฟให้อยู่ห่างออกไปใน ระยะปลอดภัยจากปากหลุมน้ำมัน ในปี ค.ศ.1979 กว่าร้อยละ 10 ของก๊าซทั้งหมดที่ผลิตได้ทั่วโลก ก็ยังคงถูกเผาทิ้งอยู่ และเราก็ไม่อาจยอมต่อการสูญเสียเปล่าของทรัพยากรอันมีค่าไป เช่นนี้ได้ อีกต่อไป ก๊าซธรรมชาตินั้นน่าจะเกิดขึ้นมาได้ต้องใช้เวลานานนับหลายล้านปี และเมื่อใช้หมดไปครั้ง หนึ่งแล้ว ก็ไม่อาจทดแทนได้

หลายล้านปีมาแล้วพื้นผิวโลกส่วนใหญ่เป็นทะเลแผ่คลุมไปทั่ว เต็มไปด้วย สัตว์และพืชนานาพันธุ์ ซึ่งเมื่อตายลงก็ทับถมฝังจมโคลนทรายและกากตะกอนต่าง ๆ ที่กัน ทะเลเข้าแล้วซ้ำเล่า ซ้อนทับกันเป็นชั้น ๆ ต่อมาชั้นซากสิ่งมีชีวิตและโคลนทราย กากตะกอน เหล่า นี้ก็ค่อย ๆ กดอัดกันแน่นเข้า ๆ กลายเป็นหินชั้นหรือหินดินดานหรือหินตะกอน ส่วนซากพืชของ พืชและสัตว์ก็จะเกิดมีความร้อนขึ้น และมีแรงกดดัน เป็นตัวช่วย เร่งทำให้เปลี่ยนสภาพเป็นน้ำมัน และก๊าซ และในระหว่างที่ชั้นหินต่าง ๆ เกิดเคลื่อนตัว ก๊าซและน้ำมันก็ถูกเปลี่ยนไป กักเก็บใน ชั้นหิน เนื้อพรุน ก๊าซบางส่วนอาจก่อตัวขึ้นพร้อมกับถ่านหินหรือแม้กระทั่งเกิดขึ้นโดยการเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิของ เปลือกโลกก็ได้

ทั้งก๊าซและน้ำมันมีส่วนประกอบคล้ายกัน ทั้งสองต่างเป็นสารประกอบ ไฮโดรคาร์บอน ก๊าซนั้นมีหลายส่วนประกอบกัน เช่น ก๊าซมีเทนเบาที่สุด เบนซินธรรมชาติ มีคุณสมบัติ ใกล้เคียงน้ำมันที่สุด และหนักที่สุด ก๊าซที่อยู่ในแนวกักเก็บใต้พื้นดินจะไหลผ่านน้ำมันขึ้นมา จนกระทั่ง เจอชั้นหินปิดกั้นจึงหยุด

๑ ไบรอัน คูก. พลังงานก๊าซธรรมชาติ. สารานุกรม. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ ไทยวัฒนาพาณิช จำกัด, 2530, หน้า7.

ก๊าซซึ่งเกิดร่วมกับน้ำมัน น้ำมันนั้นก็คือ ก๊าซธรรมชาติที่พบปนอยู่กับน้ำมัน โดยต่างก็ลอยและไหลผ่านหิน เนื้อพรุนขึ้นมาด้วยกัน จนกระทั่งมาติดอยู่ในชั้นหินที่ของเหลวไหลผ่านไม่ได้ แต่ก๊าซเบากว่าน้ำมันจึงคงลอยขึ้นไป และในที่สุดก็ขึ้นมาอยู่ระหว่างระดับน้ำมันและชั้นหิน เนื้อแน่นที่ปิดกันอยู่ข้างบน ก๊าซอิสระซึ่งไม่รวมกับน้ำมันเลย อย่างไรก็ตาม มันอาจมีของสกปรก หรือก๊าซอื่น เจือปนอยู่ ก๊าซอิสระก่อกำเนิดขึ้นโดยลำพังตัวของมันเองได้อย่างไรนั้น ยังคงเป็นความลับอยู่ มันอาจซึมหลุดออกไปจากแหล่งน้ำมันก็ได้ มิฉะนั้นก็เป็นไม่ได้อีกว่า มันก่อกำเนิดโดยตรงจากชั้นถ่านหิน⁶

ดังนั้น ก๊าซธรรมชาติจึงเกิดจากการเน่าเปื่อยสลายตัวของพวกอินทรีย์สารต่าง ๆ เช่น พีช สัตว์ที่ตายแล้วทับถมกันอยู่ตามบ่อ สระ คลอง หนอง บึง ทะเลสาบ วนที่ลุ่ม โดยเกิดร่วมกับน้ำมันดิบ เสมอ และคลุกเคล้าปะปนกับพวกตะกอนต่าง ๆ กลายเป็นโคลนตม ซึ่งจะถูกระแสน้ำพัดมาลงสู่ปากแม่น้ำ ลำธาร และไหลลงสู่ทะเลในระดัต่าง ๆ กัน อินทรีย์สารทั้งหลายที่อยู่ในตะกอนก็จะกลายสภาพเป็นไฮโดรคาร์บอนและก๊าซ และเกิดขึ้นมาในชั้นตะกอนที่ถูกปิดกันด้วยชั้นหินอื่นจนออกซิเจนและอากาศหรือน้ำไม่อาจผ่าน เข้าไปถึง ก๊าซและไฮโดรคาร์บอนเหล่านี้จึงรวมตัวกัน เป็นปิโตรเลียม ซึ่งหมายถึงก๊าซธรรมชาติและน้ำมันดิบนั่นเอง

เนื่องจากความกดดันจากหินที่ทับถมอยู่แรงลอยตัวของปิโตรเลียมที่เบากว่าน้ำ ปิโตรเลียมสามารถเคลื่อนที่ไปสะสมในบริเวณที่มีลักษณะทางธรณีวิทยาที่เหมาะสมได้ ลักษณะทางธรณีวิทยาที่เหมาะสมที่เอื้ออำนวยให้มีปิโตรเลียมสะสม เพียงพอในทางพาณิชย์ได้มีลักษณะดังนี้คือ

- ก. บริเวณนั้นจะต้องมีหินที่เป็นต้นกำเนิดปิโตรเลียมได้ ซึ่งมักจะเป็นหินเนื้อละเอียด มีซากสิ่งมีชีวิตอัดตัวอยู่สูง เช่น หินดินดานหรือหินปูน
- ข. ต้องเป็นหินที่มีความพรุนซึ่งสามารถเก็บปิโตรเลียมได้ เช่น หินทรายหรือหินปูน
- ค. ต้องมีลักษณะทางธรณีวิทยาที่จะ เป็นบริเวณแอ่งกักปิโตรเลียมไว้ได้ แอ่งกักปิโตรเลียมนี้มีทั้งน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติรวมกัน ก๊าซธรรมชาติซึ่งเบากว่าจะ

⁶ สละ ศิริวิทย์พงศ์. "ความรู้เกี่ยวกับปิโตรเลียม", เอกสารประกอบการบรรยาย.

ลอยตัวอยู่เหนือระดับน้ำมันดิบ ส่วนน้ำซึ่งหนักที่สุดจะอยู่ในระดับต่ำสุด

ง. ต้องมีหินที่ปิโตรเลียมไม่สามารถเคลื่อนที่ผ่านได้ปิดทับบริเวณ
แอ่งกักปิโตรเลียม เพื่อมิให้ปิโตรเลียมเคลื่อนที่ไปจนแนวตั้งได้

ก๊าซธรรมชาติ เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ซึ่งมีสถานะเป็น
ก๊าซ เกิดจากการทับถมและแปรสภาพของสารอินทรีย์ใต้พื้นโลก เป็นปิโตรเลียมก๊าซธรรมชาติ
และน้ำมันดิบ เบากว่าน้ำจึงเคลื่อนที่เข้าไปถูกกักเก็บอยู่ในชั้นหินที่มีเนื้อพรุน โดยมีชั้นหินเนื้อแน่นปิด
ทับอยู่ เกิดเป็นแหล่งก๊าซธรรมชาติที่เกิดร่วมกับน้ำมันดิบในแหล่งกักเก็บบางแห่งมีความร้อนสูงมาก
ภายใต้พื้นโลกน้ำมันดิบจะถูกทำให้แตกตัวออกกลายเป็นก๊าซธรรมชาติ และก๊าซธรรมชาติเหลวซึ่ง
จะเกิดเป็นแหล่งก๊าซธรรมชาติอิสระขึ้นมาได้

ได้มีทฤษฎีอธิบายการเกิดของปิโตรเลียม 2 ทฤษฎีคือ

1) ทฤษฎีอินทรีย์ เชื่อว่าปิโตรเลียมนั้นเกิดขึ้นมาเองตาม
ธรรมชาติคู่กับโลก โดยไม่มีความสำคัญถึงสิ่งมีชีวิตแต่อย่างใด

2) ทฤษฎีอนินทรีย์ เชื่อว่าปิโตรเลียมมีกำเนิดจากการเน่า-
เปื่อยสลายตัวของพวกอินทรีย์สาร เช่น พืช สัตว์ ที่ตายแล้วทับถมอยู่ตามบ่อ สระ คลอง หนอง
บึง ทะเลสาบ ในที่ลุ่ม คลุกเคล้าประปรายกับพวกตะกอนต่าง ๆ กลายเป็นโคลนตม ซึ่งจะถูกกระแส
น้ำพัดพาลงสู่ปากแม่น้ำ ลำธาร และไหลลงสู่ทะเลระดับต่าง ๆ กัน ซากอินทรีย์เหล่านี้จะมีปริมาณ
เพิ่มขึ้นพร้อมทั้งเวลาผ่านไปเป็นหลายร้อยล้านปี ก็จะหนาแน่นขึ้น และตกตะกอนลงสู่ก้นแอ่งของ
ทะเลสาบ เป็นบริเวณที่เป็นแอ่ง เรียกว่า "โหล่วบ" ตะกอนรุ่นแรกที่กองทับถมอยู่ใต้ทะเล หรือ
ที่ลุ่มในระยะแรกยังอัดตัวไม่แน่น และอมน้ำมาก ต่อมาตะกอนรุ่นใหม่ทับถมเพิ่มอีก ตะกอนที่อยู่
ข้างล่างก็จะถูกบีบตัวและอัดแน่น จนทำให้อนุภาคของตะกอนต่าง ๆ เปลี่ยนสภาพกลายเป็นของ-
เหลวและก๊าซ ส่วนของแข็ง เช่น กระดูกและเปลือกหอยต่าง ๆ ก็จะกลายเป็นหินหมด เกิดเป็น
ตะกอน อินทรีย์สารที่สะสมอยู่ในตะกอนก็จะกลายเป็นก๊าซ และไฮโดรคาร์บอนเหลว และ
ถ้าเกิดขึ้นในชั้นตะกอนที่ปิดกันด้วยชั้นหินอื่น จนออกซิเจนของอากาศและน้ำไม่อาจผ่านเข้าไปถึง
พวกก๊าซและไฮโดรคาร์บอน เหล่านี้ก็จะกลายเป็นปิโตรเลียมเหลืออยู่ในชั้นหินตะกอน โดยแทรกอยู่

ตามชั้นหินที่มีรูพรุนซึ่งสามารถกักเก็บปิโตรเลียมไว้ได้

ก๊าซธรรมชาติ คือก๊าซไฮโดรคาร์บอน ซึ่งตัวของมันเองโดยปกติ มีสภาพเป็นไอที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศ ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น สามารถทำให้เป็นของเหลวได้ ภายใต้อุณหภูมิและความดันที่เหมาะสม ก๊าซธรรมชาติประกอบด้วยสารประกอบไฮโดรคาร์บอน หลายชนิดคือมีเทน อีเทน โพรเพน และบิวเทน

LPG หรือก๊าซหุงต้ม นอกจากได้มาจากแหล่งก๊าซธรรมชาติแล้วยังได้มาจากการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียมดิบอีกด้วย ในต่างประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกาหรือออสเตรเลีย ส่วนใหญ่ได้จากบ่อก๊าซธรรมชาติ คือ หากขุดพบบ่อก๊าซธรรมชาติแล้ว ก็จะต่อท่อจ่ายก๊าซจากบ่อก๊าซธรรมชาติไปถึงผู้ใช้ได้เลย ซึ่งทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำ โดยเหตุที่คุณสมบัติของ LPG โดยธรรมชาติจะติดไฟได้ง่าย ซึ่งโดยคุณสมบัติในตัวของมัน ทำให้ LPG เป็นที่นิยมใช้แพร่หลาย และขณะเดียวกันก็เกิดอันตรายได้ง่าย หากใช้ไม่ถูกต้องโดยคุณสมบัติในตัวแล้ว เป็นก๊าซที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส หนักกว่าอากาศ ที่ว่าไม่มีกลิ่นนั้น แต่กลิ่นที่เราดมเข้าไบนั้น เกิดจากผู้ผลิตเติมเข้าไปในขบวนการกลั่นน้ำมัน เพื่อเป็นเครื่องเตือนใจผู้ใช้ เมื่อเกิดการรั่ว

ก๊าซปิโตรเลียมเหลวที่ใช้กันมีอยู่ 2 สถานะ คือ ของเหลวและก๊าซ ดังนั้นเราจำเป็นต้องทราบถึงคุณสมบัติของก๊าซปิโตรเลียมเหลวทั้ง 2 สถานะ คือ

1) คุณสมบัติทางกายภาพของก๊าซปิโตรเลียมเหลวเมื่ออยู่ในสถานะเป็นของเหลว

ก) น้ำหนักโมเลกุล จุดเดือด และสภาวะวิกฤต เนื่องจาก แอล พี จี มีจุดเดือดต่ำมาก คือโพรเพนมีจุดเดือดเท่ากับ -42°C นอร์มัลบิวเทนเท่ากับ -0.5°C ไอโซบิวเทนเท่ากับ -11.7°C ดังนั้น แอล พี จี มีสถานะเป็นก๊าซที่อุณหภูมิปกติ

ศรีนครินทร์วิโรฒ, มหาวิทยาลัย. คณะวิทยาศาสตร์, อ่างแล้วเชิงอรธที่ 1, หน้า 10.

^๘ ประมุข บุญยะรัตเวช. "ความปลอดภัยในการใช้ก๊าซเชื้อเพลิง", เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ. กรุงเทพฯ 2527, หน้า 150.

^๙ "อุตสาหกรรมแก๊ส", ฐรกีจอุตสาหกรรม วารสารรายเดือน, กรุงเทพฯ : 2516, หน้า 9-10.

และความดันบรรยากาศ เว้นแต่จะถูกอัดให้เป็นของเหลวอยู่ในถัง ภายใต้ความดันหรือนำลงไป
แช่เย็นเอาไว้ ค่าความดันที่ทำให้แอล พี จี เป็นของเหลว คือ ค่าความดันไอ เช่น ที่อุณหภูมิ
15°C ความดันไอของโพรเพนเท่ากับ 7.3 บรรยากาศ และที่อุณหภูมิสูงขึ้น ค่าความดันไอก็จะ
สูงขึ้นด้วย โพรเพนที่อุณหภูมิ 96.67°C ความดันที่ไออัดเท่ากับ 41.94 บรรยากาศ เมื่ออุณหภูมิ
สูงกว่านี้ โพรเพนจะไม่เป็นของเหลว แม้ว่าจะอัดด้วยความดันมากกว่า 41.94 บรรยากาศก็ตาม
อุณหภูมิ 96.67°C และความดัน 41.94 บรรยากาศ ก็คือสภาวะวิกฤต สำหรับโพรเพน

ข) ความหนาแน่น ปริมาตรจำเพาะ และความถ่วงจำเพาะ

ความหนาแน่น คือ อัตราส่วนของน้ำหนักต่อหนึ่งหน่วยปริมาตร เช่นที่อุณหภูมิ 15.5°C ความ
หนาแน่นของโพรเพนมีค่าเท่ากับ 507 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับส่วนกลับของความ
หนาแน่นก็คือปริมาตรจำเพาะ โพรเพนมีค่าปริมาตรจำเพาะเท่ากับ 2 ลูกบาศก์เมตรต่อตัน ดังนั้น
ถ้าต้องการเก็บโพรเพนไว้ใช้ 10 วัน โดยในแต่ละวันมีความต้องการ 0.5 ตัน จะต้องใช้ถังที่มี
ขนาดความจุอย่างน้อยที่สุด 10 ลูกบาศก์เมตร สำหรับค่าความถ่วงจำเพาะจะแสดงถึงอัตราส่วน
ของความหนาแน่นระหว่างก๊าซปิโตรเลียมเหลวที่อุณหภูมิใดอุณหภูมิหนึ่งกับน้ำที่อุณหภูมิ 4°C
อย่างเช่นค่าความถ่วงจำเพาะของโพรเพนเหลวมีค่าเท่ากับ 0.5077 ส่วนนอร์มัลบิวเทนเท่ากับ
0.5844 และไอโซบิวเทนเท่ากับ 0.5631 ซึ่งค่าความหนาแน่นปริมาตรจำเพาะและความถ่วง
จำเพาะได้

ดังนั้น ก๊าซปิโตรเลียมเหลวในสถานะที่เป็นของเหลว
จะเบากว่าน้ำ ถ้าเกิดมีก๊าซรั่วขึ้นในขณะที่อุณหภูมิโดยรอบในขณะนั้นต่ำมาก และก๊าซปิโตรเลียม-
เหลวเกิดไหลลงไปในรางระบายน้ำ คูคลอง ก๊าซปิโตรเลียมเหลวก็จะลอยไปกับน้ำ ซึ่งอาจจะ
ทำให้เกิดอัคคีภัยในท้องที่ที่ห่างไกลจากบริเวณที่ก๊าซปิโตรเลียมเหลวรั่วออกไปได้ นอกจากนี้
อุณหภูมียังมีผลต่อค่าความหนาแน่น คือ เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ความหนาแน่นของสารเมื่ออยู่ในสถานะ
ของเหลวจะลดลง

ค) ความหนืด ความหนืด (ความข้นใส) คือความ
สามารถในการต้านทานการไหลของของไหล (ของเหลวหรือก๊าซ) ที่มีต่อภาชนะหรือท่อของไหล
ต่างชนิดกัน จะมีความหนืดแตกต่างกัน เราจะเห็นได้ว่า ก๊าซปิโตรเลียมเหลวในสภาพของเหลว
จะมีความหนืดน้อยมาก (ความหนืดของน้ำเท่ากับ 1 เซนติพอยส์) จากคุณสมบัติอันนี้เอง ทำให้
ก๊าซเหลวรั่วซึมได้ง่ายกว่าของเหลวชนิดอื่น และนอกจากนี้ ก๊าซปิโตรเลียมเหลวไม่มีคุณสมบัติ

การหล่อลื่น เนื่องจากมีความหนืดต่ำ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เช่น บี้ม จึงมีการสึกหรอสูง เพราะฉะนั้นอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับก๊าซปิโตรเลียม เหลวจึงต้องออกแบบให้เหมาะสมทนต่อการสึกหรอและแรงดันสูงได้ อุณหภูมิจะมีผลต่อความหนืดของของไหล คือของไหลที่มีสถานะเป็นของเหลว เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ค่าความหนืดจะลดลง แต่ถ้าเป็นก๊าซ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ค่าความหนืดก็สูงขึ้นด้วย

ง) ความดันไอ ก๊าซแอล พี จี เมื่อถูกบรรจุอยู่ในภาชนะปิดภายใต้ความดันจะมีสถานะเป็นของเหลว แอล พี จี เหลวนี้ จะระเหยเป็นไอเต็มช่องว่างที่อยู่เหนือระดับส่วนที่เป็นของเหลวจนกระทั่งถึงจุดอิ่มตัว จึงจะหยุดระเหย ค่าความดันของก๊าซแอล พี จี ที่จุดอิ่มตัวนี้เรียกว่า "ค่าความดันไออิ่มตัว" ค่าความดันไออิ่มตัวในตัวบ่งบอกคุณสมบัติการระเหยของสาร กล่าวคือ ถ้าสารใดมีความดันไอสูง แสดงว่าสารนั้นสามารถระเหยได้เร็ว และเป็นค่าที่ขึ้นกับอุณหภูมิโดยตรง กล่าวคือถ้าอุณหภูมิสูง ค่าความดันไออิ่มตัวก็สูงขึ้นด้วย ในกรณีที่ก๊าซปิโตรเลียม เหลวมีส่วนผสมของโพรเพน นอร์มัลบิวเทน และไอโซบิวเทนอยู่ด้วยกัน การหาความดันไออิ่มตัวของสารผสมสามารถกระทำได้โดยวิธีการคำนวณจากกฎของดาลตัน คือจะต้องทราบค่าสัดส่วนโดยโมลของเหลวของสารแต่ละตัวเสียก่อน จากนั้นนำค่าสัดส่วนโดยโมลของสารผสมแต่ละตัวไปคูณกับค่าความดันไอของสารนั้น ณ อุณหภูมิที่ต้องการ ก็จะได้ค่าความดันย่อยของสารแต่ละตัว ซึ่งผลรวมของค่าความดันย่อยจะเป็นค่าความดันไออิ่มตัวของสารผสมที่ต้องการ

จ) ความร้อนแฝงในการระเหย ความร้อนแฝงในการระเหย คือปริมาณความร้อนที่ต้องใช้ในการระเหยต่อหน่วย น้ำหนักของสาร เพื่อเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นก๊าซที่จุดเดือดปกติ (ความดันบรรยากาศ) หรือปริมาณความร้อนที่ต้องถูกดึงออกต่อหน่วยน้ำหนักของสาร เพื่อให้ไอกลั่นตัวเป็นของเหลวที่ความดันบรรยากาศ ซึ่งค่าความร้อนแฝงจะมีค่าลดลง เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ค่าความร้อนแฝงยังสามารถใช้วัดคุณสมบัติการระเหยของเหลวได้ด้วย ก๊าซปิโตรเลียม เหลวมีค่าความร้อนแฝงน้อยกว่าน้ำมัน

ดังนั้น เมื่อก๊าซถูกปล่อยออกจากภาชนะเก็บก๊าซเหลว จะระเหย การที่ก๊าซเหลวระเหยได้ต้องได้รับความร้อนหรือต้องดึงความร้อนจากบริเวณใกล้เคียง ซึ่งจะทำให้บริเวณที่ถูกดึงความร้อนไปมีความเย็นจัด เพราะฉะนั้นถ้าก๊าซเหลวรั่วมาถูกผิวหนังหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกาย จะทำให้ผิวหนังหรือส่วนของร่างกายนั้นได้รับความเย็นจัดจนถึงกับไหม้

จ) ความร้อนจำเพาะ ค่าความร้อนจำเพาะ คือปริมาณ ความร้อนที่ทำให้วัตถุหนึ่งหน่วยน้ำหนักมีอุณหภูมิสูงขึ้น 1 องศาหนึ่งหน่วยเป็นกิโลแคลอรี/กิโลกรัม/ องศาเซลเซียส หรือบีทียู/ปอนด์/องศาฟาเรนไฮต์ เช่น เมื่ออยู่ในสถานะของของเหลว ความดัน คงที่ 1 บรรยากาศ อุณหภูมิ 25°C ค่าความร้อนจำเพาะของโพรเพนเท่ากับ 0.6023 นอร์มัล- บิวเทนเท่ากับ 0.5748 ไอโซบิวเทนเท่ากับ 0.5824 คอมเมอร์เชียลโพรเพนเท่ากับ 0.60 และคอมเมอร์เชียลบิวเทนเท่ากับ 0.57

ข) สัมประสิทธิ์การขยายตัวเมื่อเป็นของเหลว ก๊าซ- พิโตรเลียมเหลวในสถานะของเหลวมีสัมประสิทธิ์ การขยายตัวที่ 15°C ประมาณ 0.003/C สำหรับโพรเพน และ 0.002/C สำหรับบิวเทน อุณหภูมิยิ่งสูง การขยายตัวยิ่งมาก ตัวเลขนี้ จำเป็นอย่างยิ่งในการใช้คำนวณปริมาตรสูงสุดที่สามารถจะบรรจุลงภาชนะหรือถัง เก็บได้ ในสภาพ อุณหภูมิต่าง ๆ กัน ดังนั้นการบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลวลงในถัง จะต้องเหลือที่ว่างเหนือก๊าซ เหลวไว้โดยในส่วนช่องว่างนี้จะมีไอก๊าซอยู่ ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความดันที่เกิดจากการขยายตัว ของของเหลวในกรณีที่ก๊าซได้รับความร้อนผิดปกติ นอกจากนี้ระบบท่อส่งต่าง ๆ ที่ส่งก๊าซปิโตรเลียม เหลวจำเป็นต้องมีกลุ่บการระบายไอน้ำในระบบด้วย ซึ่งนับเป็นอุปกรณ์สำคัญตัวหนึ่ง

2) คุณสมบัติทางกายภาพของก๊าซปิโตรเลียม เหลว เมื่ออยู่ใน สถานะ เป็นก๊าซ

ก) ความหนาแน่น ปริมาตรจำเพาะ และความถ่วง จำเพาะ ค่าความถ่วงจำเพาะของก๊าซปิโตรเลียม เหลว เมื่อ เป็นก๊าซจะแสดงถึงอัตราส่วนของ ความหนาแน่นระหว่างก๊าซกับอากาศที่อุณหภูมิและความดันเดียวกัน หรือเป็นตัว เลขชี้ให้เห็นว่า ก๊าซปิโตรเลียม เหลว เมื่อ เป็นก๊าซจะหนักเป็นกี่ เท่าของอากาศ

ดังนั้นก๊าซปิโตรเลียม เหลวในสถานะที่เป็นก๊าซ จะ หนักกว่าอากาศ เมื่อเกิดการรั่วไหลขึ้น ก๊าซจะไม่รวมตัวอยู่ในที่ต่ำ และถ้าบริเวณที่ต่ำนั้นเป็น รางระบายน้ำ คูคลอง ก๊าซอาจจะไหลตามน้ำไป ทำให้เกิดอุบัติเหตุไฟไหม้ ณ จุดซึ่งห่างไกลจาก บริเวณที่ก๊าซรั่วได้

ข) ความหนืด ก๊าซปิโตรเลียม เหลวในสถานะก๊าซจะมี ความหนืดสูงขึ้น

ค) ความร้อนจำเพาะ ค่าความร้อนจำเพาะของก๊าซ โดยปกตินอกจากจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิแล้ว ยังขึ้นอยู่กับความดันอีกด้วย

ง) ช่วงการลุกไหม้ ก๊าซที่สันดาบได้ จะมีช่วงส่วนผสมกับอากาศเพียงช่วงเดียวที่จุดไฟแล้วลุกไหม้ได้ เพราะมีอากาศผสมอยู่ในปริมาณที่เหมาะสม ช่วงการลุกไหม้ได้จะแสดงค่าเป็นอัตราส่วนร้อยละของปริมาตรก๊าซต่ออากาศ ค่าทางด้านความเข้มข้นสูงของช่วงการลุกไหม้ เรียกว่าค่าขอบบน ส่วนทางด้านต่ำเรียกว่า ค่าขอบล่าง ก๊าซแอลพีจีจะสามารถลุกไหม้หรือติดไฟได้ก็ต่อเมื่อมีก๊าซผสมอยู่ในอากาศ 2-9% คือถ้ามีก๊าซแอลพีจีต่ำกว่า 2 ส่วนหรือมากกว่า 1 ส่วน ในส่วนผสมของก๊าซกับอากาศ 100 ส่วน ส่วนผสมนั้นก็จะเป็นไม่ติดไฟ

จ) อุณหภูมิของจุดติดไฟ เมื่อค่อย ๆ เพิ่มอุณหภูมิให้กับเชื้อเพลิงจนเลยอุณหภูมิค่าหนึ่งแล้ว แม้จะไม่มีประกายไฟหรือสาเหตุของการติดไฟ เชื้อเพลิงก็จะเริ่มลุกไหม้เอง อุณหภูมิค่าสุดท้ายนี้เรียกว่าอุณหภูมิของจุดติดไฟ เนื่องจากอุณหภูมิจุดติดไฟของโพรเพนคือ $460-580^{\circ}\text{C}$ และบิวเทน $410-550^{\circ}\text{C}$ จึงติดไฟได้ยากกว่า เมื่อเทียบกับน้ำมันเบนซินซึ่งมีจุดติดไฟ $280-430^{\circ}\text{C}$ และน้ำมันดีเซล $250-340^{\circ}\text{C}$ ดังนั้นเกี่ยวกับเรื่องนี้ แอลพีจีมีความปลอดภัยสูงกว่า

ฉ) อัตราส่วนปริมาตรของเหลว/ก๊าซ แอลพีจีเหลวเมื่อระเหยและเปลี่ยนแปลงสถานะไป เป็นก๊าซ ปริมาตรจะเปลี่ยนแปลงไปมาก คือที่อุณหภูมิ 15.5°C (60°F) โพรเพนเหลว 1 หน่วยปริมาตร เมื่อกลายเป็นก๊าซจะมีปริมาตรเป็น 274 หน่วย ส่วนบิวเทนเหลว 1 หน่วยปริมาตร เมื่อกลายเป็นก๊าซจะมีปริมาตรเป็น 233 หน่วย ดังนั้นแอลพีจีในสถานะที่เป็นของเหลวถ้ารั่วออกมาจะมีอันตรายมากกว่าที่เป็นก๊าซ เพราะจำนวนที่ออกมาเป็นของเหลว เมื่อกลายเป็นก๊าซจะเพิ่มปริมาตรมากขึ้น ปริมาณก๊าซมาก อันตรายและความรุนแรงก็ย่อมมีมาก

ช) สี กลิ่น และการละลาย แอลพีจีบริสุทธิ์ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ดังนั้นบริษัทผู้ผลิตก๊าซแอลพีจี จึงต้องเติมสารประกอบที่มีกลิ่นเหม็นลงไปด้วย เพื่อให้ผู้ใช้รับรู้เมื่อก๊าซแอลพีจีเกิดรั่ว หรือผู้ใช้ลิ้มปิวาลว่าใช้ก๊าซ สารประกอบที่เติมลงไปเพื่อทำให้ก๊าซแอลพีจีมีกลิ่นเหม็น เป็นสารพวกเมอร์แคปแทน นอกจากนี้ แอลพีจี มีคุณสมบัติเป็นตัวทำละลาย เช่นเดียวกับพวกน้ำมันระเหย จึงสามารถละลายหรือทำให้อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ทำมาจากยางธรรมชาติ เสีย

คุณสมบัติได้ เช่น ปะเก็น หรือซิลต่าง ๆ ดังนั้นอุปกรณ์ที่นำมาใช้กับถังที่บรรจุก๊าซแอลพีจี ควรใช้วัสดุอื่นที่ไม่ได้ทำมาจากยางธรรมชาติ เช่นยางสังเคราะห์ เป็นต้น¹⁰

1.1.2 สภาพและลักษณะทางเคมีของก๊าซปิโตรเลียมเหลว

ก๊าซปิโตรเลียม เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน คือประกอบด้วยสารคาร์บอนและไฮโดรเจน สารทั้งสองนี้จะรวมตัวกันในสัดส่วนอะตอมที่ต่างกัน เช่น ก๊าซมีเทน จะมีคาร์บอน 1 อะตอม ไฮโดรเจน 4 อะตอม ก๊าซอีเทน มีคาร์บอน 1 อะตอม ไฮโดรเจน 6 อะตอม ก๊าซธรรมชาติที่ผลิตได้จากแหล่งต่าง ๆ ทั่วโลก อาจจะประกอบด้วยก๊าซมีเทนล้วน ๆ หรืออาจจะมีสารประกอบไฮโดรคาร์บอนอื่น ๆ ปะปนอยู่บ้าง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของแหล่งก๊าซธรรมชาติแต่ละแหล่ง เป็นสำคัญ แต่โดยทั่วไปแล้วก๊าซธรรมชาติจะประกอบด้วยก๊าซมีเทนในสัดส่วนร้อยละ 70 ขึ้นไป และมีสารประกอบไฮโดรคาร์บอนอื่นปะปนอยู่ในสัดส่วนแตกต่างกัน นอกจากนั้นอาจจะมีก๊าซอื่นเจือปนอยู่ด้วย เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ และก๊าซไนโตรเจน เป็นต้น

ก๊าซแห้งอันมีองค์ประกอบของก๊าซมีเทนและอีเทน จะมีลักษณะเป็นก๊าซที่อุณหภูมิต่ำและความดันบรรยากาศ เราสามารถจะแปรสภาพให้เป็นก๊าซเหลวโดยทำให้เย็นจัดต่ำกว่าจุดเยือกแข็งประมาณ -161°C แล้วบรรจุใส่ถังอลูมิเนียมควบคุมความเย็นเป็นพิเศษ สำหรับก๊าซชั้น มีโปรเพนและบิวเทนโดยทั่วไปจะปะปนอยู่เป็นส่วนประกอบของก๊าซธรรมชาติเพียงร้อยละ 4-6 จะมีสถานะเป็นก๊าซที่อุณหภูมิต่ำและความดันบรรยากาศ แต่เราสามารถทำให้เป็นของเหลวได้โดยลดความดันให้เหลือประมาณ 70 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว แล้วแยกออกจากก๊าซธรรมชาติบรรจุใส่ถังเป็น "ก๊าซปิโตรเลียมเหลว"

ส่วนก๊าซโซลินธรรมชาติที่เรียกว่า คอนเดนเสท นั้นคือ การประกอบไฮโดรคาร์บอนเหลวจำพวกเพนเทน เฮกเซน เฮปเทน และออกเทน มีสภาพเป็นของเหลว เมื่อผลิตขึ้นถึงปากบ่อนแทนผลิต และสามารถแยกออกจากก๊าซธรรมชาติได้บนแทนผลิต การสะสมของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนในชั้นใต้ดินอาจจะเกิดขึ้นในรูปแบบต่าง ๆ หลายแบบในหลุมก๊าซธรรมชาติ ส่วนผสมของไฮโดรคาร์บอนนี้จะมีก๊าซมีเทนจำเป็นจำนวนมากถึง 15-20%

¹⁰ กองควบคุมวัสดุเชื้อเพลิง กรมโยธาธิการ, ก๊าซปิโตรเลียมเหลว. เอกสารวิชาการฯ หน้า 10-22.

ของสารนี้ อาจเป็นไฮโดรคาร์บอนหนัก ถึงช่วงของก๊าซออยล์ได้

ก๊าซแห้งอันมีองค์ประกอบของก๊าซมีเทนและอีเทนนั้น จะมีก๊าซมีเทนประกอบอยู่ด้วยเป็นส่วนมาก สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้คือ

1. ใช้เป็นวัตถุดิบผลิตก๊าซธรรมชาติ เหลวในกรณีนี้จะต้องผลิตก๊าซแห้งได้ในปริมาณมาก เกินความต้องการภายในประเทศ จึงแปรสภาพเป็นก๊าซเหลวบรรจุถังอลูมิเนียมซึ่งควบคุมความเย็นเป็นพิเศษ

2. ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตปุ๋ยไนโตรเจนประเภทต่าง ๆ แอมโมเนีย และผลิตภัณฑ์เคมีปิโตรเลียมต่าง ๆ

3. ใช้แทนน้ำมันเตาในการผลิตกระแสไฟฟ้าและใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ โรงงานผลิตแก้วและกระจก โรงงานผลิตโซดาแอช และโรงงานถลุงเหล็ก

ก๊าซชั้น ที่มีโปรเพนและมิวเทนประกอบอยู่ และสามารถลดความดันให้เหลือประมาณ 70 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว เพื่อทำเป็นของเหลวและแยกออกจากก๊าซธรรมชาติ บรรจุใส่ถังเป็นก๊าซปิโตรเลียมเหลว สามารถนำไปใช้ประโยชน์คือ

1. ใช้เป็นเชื้อเพลิงหุงต้มในครัวเรือน
2. ใช้กับระบบตู้เย็น และเครื่องทำความเย็น
3. ใช้เป็นเชื้อเพลิงในการขับเคลื่อนรถยนต์
4. ใช้เป็นวัตถุดิบป้อนโรงกลั่นแทนน้ำมันดิบบางส่วน
5. ใช้เป็นวัตถุดิบผลิต ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมชนิดต่าง ๆ

ก๊าซโซลีนธรรมชาติ นำไปใช้ประโยชน์ได้ดังนี้

1. เป็นวัตถุดิบป้อนโรงกลั่น (บริสุทธิ์กว่าน้ำมันดิบ)
2. นำไปเพิ่มออกเทนให้เท่ากับน้ำมันเบนซินใช้กับรถยนต์
3. ใช้เป็นวัตถุดิบผลิตผลิตภัณฑ์เคมีชนิดต่าง ๆ¹¹

¹¹ ส่วนวิชาการ สำนักบริหารธนาคารกสิกรไทย. น้ำมันและพลังงานทดแทน. เอกสารวิชาการ, กรุงเทพฯ : 2525, บทที่ 2 - บทที่ 3.

1.2 อันตรายจากการใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลวในรูปแบบต่าง ๆ

ในปัจจุบันได้มีการนำก๊าซ เชื้อเพลิงมาใช้กันอย่างกว้างขวางในรูปแบบของพลังงาน และใช้ทำผลิตภัณฑ์ทางอุตสาหกรรมเคมี ทำให้มีความต้องการในการผลิต การเก็บรักษา และขนส่งก๊าซ เชื้อเพลิงเป็นจำนวนมาก ๆ การขนส่งก๊าซในลักษณะต่าง ๆ ได้ถูกนำมาใช้ เช่น การขนส่งทางรถ ทางเรือ ทางท่อ ทางรถไฟ

ก๊าซที่อยู่ในลักษณะของเหลวนั้น สามารถกลายเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว ถ้าไอนั้นออกมาสู่บรรยากาศจะทำให้เป็นอันตรายมาก อันตรายที่เกิดขึ้นนี้อาจมีผลต่อตัวโรงงาน และประชาชนที่อยู่โดยรอบ ด้วยเหตุนี้ อุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับก๊าซจึงให้ความสนใจเป็นพิเศษในเรื่องความปลอดภัยของเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และการควบคุมความปลอดภัยในระบบการขนส่ง นอกจากนี้ องค์การต่าง ๆ ที่มีหน้าที่ในการออกกฎระเบียบและกฎหมายได้มีบทบาทสำคัญในการโฆษณาให้ประชาชนได้รู้ถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นของก๊าซ เชื้อเพลิง ออกกฎเกณฑ์ในเรื่องของการออกแบบเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับก๊าซ เชื้อเพลิง ตลอดจนการใช้เครื่องใช้เหล่านั้น

ขณะนี้ได้มีการพัฒนาด้าน เทคโนโลยีในเรื่องของความปลอดภัยของก๊าซ เชื้อเพลิงเป็นอย่างมาก และในขณะนี้ก็ได้มีการศึกษา ค้นคว้า วิจัย ในการที่จะหาทางลดอันตรายที่เกิดจากก๊าซ เชื้อเพลิงลง ตลอดจนได้มีการทบทวนการออกแบบอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อที่จะปรับปรุงให้เกิดความปลอดภัยยิ่งขึ้น สาเหตุที่มีการพัฒนาและปรับปรุงเหล่านี้ก็ เพราะได้มีอุบัติเหตุเกิดขึ้น เป็นจำนวนมาก ซึ่งทำให้เกิดการสูญเสียชีวิตและทรัพย์สินเป็นจำนวนมากหลาย^{1 2}

อันตรายที่เกิดจากก๊าซ เชื้อเพลิงมีหลายอย่าง เช่น อันตรายที่เกิดจากอุณหภูมิต่ำ อันตรายจากกลุ่มก๊าซที่ล่องลอยไป อันตรายจากไฟไหม้ อันตรายจากกำลังความดันเกิน ในที่นี้เราจะกล่าวถึงอันตรายจากไฟไหม้ และอันตรายจากกำลังความดันเกิน

1.2.1 อันตรายอันเนื่องมาจากความดันของก๊าซ

ก๊าซปิโตรเลียมเหลวนี้ มีส่วนประกอบของโพรเพนและบิวเทนปะปนอยู่ เป็นส่วนประกอบของก๊าซธรรมชาติเพียงร้อยละ 4-6 จะมีสถานะเป็นก๊าซที่อุณหภูมิและความดัน

^{1 2} สุดจิตต์ สิมารักษ์. "อุบัติเหตุจากก๊าซ เชื้อเพลิง". ความปลอดภัยในการใช้ก๊าซ เชื้อเพลิง. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ. กรุงเทพฯ : 2527, หน้า 196.

บรรยากาศ แต่สามารถทำให้เป็นของเหลวโดยลดความดันให้เหลือประมาณ 70 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว แล้วแยกออกจากก๊าซธรรมชาติ บรรจุใส่ถัง เป็นก๊าซปิโตรเลียมเหลว

โพรเพน เป็นของเหลวที่อุณหภูมิ -42.2°C มีสถานะที่อุณหภูมิปกติความดันบรรยากาศ คือ เป็นก๊าซแห้ง ซึ่งสามารถนำมาผลิตก๊าซหุงต้ม หรือก๊าซแอลพีจี โดยอัดใส่ถังด้วยสัดส่วนของก๊าซโพรเพน 70% และบิวเทน 30%¹³

ก๊าซต่าง ๆ มีความดันในตัวเองสูง เมื่อจะนำไปใช้จึงต้องแปรสภาพให้เป็นของเหลวโดยลดความดันของก๊าซลง แล้วจึงบรรจุใส่ถัง ถึงกระนั้นก็ตาม ก๊าซปิโตรเลียมเหลวก็ยังคงมีความดันสูงอยู่ในตัวของมันเอง จะเห็นได้ว่า ถึงก๊าซปิโตรเลียมเหลวจึงต้องมีมาตรฐานในการผลิต ภาชนะบรรจุต้องเป็นภาชนะทนความดัน และถังก๊าซต้องมีเครื่องปรับความดันแบบใดแบบหนึ่งตามที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้กำหนดไว้ และยังได้กำหนดส่วนประกอบวัสดุ และการทำเครื่องปรับความดันเพื่อให้ทนต่อแรงดึง ทนทานต่อการตกกระแทก ทนต่อความดัน และทนทานต่อการรั่วซึม

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้จะมีมาตรฐานในการผลิตวัสดุ อุปกรณ์ ภาชนะที่ใช้บรรจุเพื่อให้ทนต่อความดันของก๊าซปิโตรเลียม ผู้ผลิตภาชนะอุปกรณ์ต่าง ๆ ก็ยังมีข้อบกพร่อง ละเลยต่อมาตรฐาน คือ ไม่ผลิตให้เป็นไปตามมาตรฐาน โดยเครื่องปรับความดันไม่ได้มาตรฐาน หรือวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่ได้มาตรฐาน

ก๊าซปิโตรเลียมเหลวมีประโยชน์อย่างมากมายมหาศาล หากในการใช้ประโยชน์ไม่ได้คำนึงถึงภัยอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้ประโยชน์ ไม่ว่าจะจำเป็นขั้นตอนในการขนส่ง การเก็บรักษา และการบรรจุ ก็จะทำให้เกิดความเสียหายทั้งต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้ และประชาชนอื่น ๆ ได้ ดังปรากฏเป็นข่าวในหน้าหนังสือพิมพ์ โทรทัศน์ กันอยู่เสมอ ๆ ก๊าซปิโตรเลียมเหลวนั้น ได้รับความนิยมนำมาใช้ เนื่องจากราคาถูก รวมทั้งความคล่องตัวและสะดวกในการใช้ แต่การขนส่ง การเก็บรักษา และการบรรจุ มีปรากฏอยู่เสมอ ๆ ว่า มีการเกิดอัคคีภัย มีการระเบิด ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนมากมาย เพราะ

¹³ สุตพัฒน์ ชวนสนิท, ปิยวรรณ เจริญลาภ, โทศกาล ไวศยไพฑูริย์รุ่ง, วิทยาศาสตร์กับชีวิตประจำวัน. หนังสือประกอบการบรรยาย, กรุงเทพฯ : บริษัทเอ็ดดิสัน เพอร์สโพรดักส์ จำกัด, 2532, หน้า 60.

การขนส่ง การเก็บรักษา และการบรรจุ มิได้มีมาตรฐานในการปฏิบัติอย่างเพียงพอ

1.2.1.1 อันตรายอันเนื่องมาจากความดันของก๊าซในการขนส่งก๊าซ
ปิโตรเลียมเหลว การขนส่งก๊าซปิโตรเลียมเหลวนั้น เป็นการขนส่งทางท่อเป็นส่วนใหญ่ ท่อส่งก๊าซ
ที่บริเวณแหล่งก๊าซมีขนาดใหญ่เส้นผ่าศูนย์กลางถึง 152 เซนติเมตร (60 นิ้ว) แต่เมื่อก๊าซเดินทาง
(ตามท่อ) มาถึงบ้านเรือน หรือโรงงานแห่งใดแห่งหนึ่งนั้น ขนาดของท่อจะลดน้อยลง เหลือประมาณ
25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) หรือเล็กกว่านั้น ระยะทางหรือความยาวของท่อส่งก๊าซเหล่านี้แตกต่างกัน
มากทีเดียว นับตั้งแต่เครือข่ายของระบบท่อก๊าซซึ่งแจกจ่ายให้แก่บ้านเรือน ที่อยู่อาศัย ไปจนถึงท่อ
ส่งก๊าซ จากทวีปหนึ่งไปยังอีกทวีปหนึ่ง ประเทศเนเธอร์แลนด์ เป็นประเทศที่มีปริมาณก๊าซสำรอง
มาก ทั้งในทะเลและบนบกนั้น ก็อาศัยท่อขนส่งก๊าซไปจำหน่ายยังเยอรมันตะวันตก เบลเยียม
ฝรั่งเศส และอิตาลี ในส่วนขนาดท่อที่ใหญ่กว่านั้น สหภาพโซเวียตซึ่งมีปริมาณก๊าซธรรมชาติสำรอง
ในแคว้นไซบีเรียที่ห่างไกล ก็มีเครือข่ายท่อส่งก๊าซ เพื่อหล่อเลี้ยงความต้องการระดับชาติ และยัง
ต่อท่อขนส่งก๊าซไปยังประเทศอังกฤษ บัลแกเรีย ออสเตรเลีย ยูโกสลาเวีย และเยอรมันตะวันตก
สหรัฐอเมริกา แม้จะมีก๊าซธรรมชาติอยู่คิดเป็นร้อยละ 10 ของปริมาณก๊าซธรรมชาติสำรองทั้ง
โลกก็ตาม ปัจจุบันก็ยังต้องอาศัยการนำเข้าจากต่างประเทศ โดยการขนส่งทางท่อจากแคนาดา
และ เม็กซิโก เพื่อให้เพียงพอแก่ความต้องการในปริมาณมากอย่างต่อเนื่อง

ปัจจุบันก๊าซธรรมชาติมักส่งทางท่อ และได้เพิ่มท่อทนแรงดัน
สูงขนาดใหญ่จำนวนมากขึ้นอีก สถานีรับก๊าซตั้งอยู่เป็นช่วง ๆ รับก๊าซเข้าไว้แล้วสูบอัดแรงดันสูง
สำหรับส่งก๊าซไปตามท่อสายประธานต่าง ๆ เพื่อรักษาระดับความดันและอัตราการไหลของก๊าซ
และจะตั้งสถานีเพิ่มแรงดันไว้เป็นระยะ ๆ ตามท่อที่บางจุดซึ่งก๊าซจะถูกส่งไปหล่อเลี้ยงส่วนภูมิภาค
ตามท่อแยก ต่อจากนั้นก็เข้าสู่เครือข่ายของท่อแจกจ่ายประจำท้องถิ่น มาถึงขั้นนี้แรงดันจะลดลง
จนในที่สุดก๊าซจะไปถึงท่อแจกจ่ายสายประธานที่วางไว้ใต้ถนน แล้วจะผ่านเข้าไปยังท่อบริการแจก
จ่ายที่เชื่อมต่อระหว่างท่อสายประธาน กับมาตรวัดของแต่ละบ้าน ในตอนนี้แรงดันก็เหลือเพียงเสี้ยว
หนึ่งของแรงดันที่มีอยู่ ณ สถานีรับก๊าซปลายทางเท่านั้น เวลาที่ท่อส่งก๊าซสายใดสายหนึ่ง หรือสถานี
ควบคุมแรงดันเกิดแตก ก๊าซรั่วออกต่อจากนั้นก็จัดการเปลี่ยนเส้นทางส่งก๊าซ

อย่างไรก็ตาม ได้มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นหลายครั้ง ทำให้อาคาร
บ้านเรือนระเบิดพังทลาย เนื่องจากท่อก๊าซมีรอยแตก ในที่ซึ่งท่อก๊าซไปไม่ถึง หรือใช้ก๊าซเพียงใน
เวลาอันจำกัดนั้น ปกติจะต้องส่งก๊าซธรรมชาติเหลวไปโดยทางรถยนต์หรือรถไฟ พาหนะขนาดมหา

ยังมาเกี่ยวข้องกับการนำส่งก๊าซ เหลวไปยังคลังเก็บสำรองต่าง ๆ ซึ่งก็จะจัดการแบ่งสรรต่อไป โดยบรรจุในถังทรงกระบอก เพื่อสะดวกแก่การจัดจำหน่าย และการใช้ประโยชน์ในครัวเรือน แต่ก็ ได้เกิดอุบัติเหตุในการขนส่ง เช่นเดียวกับการขนส่งทางท่อ อุบัติเหตุดังกล่าว เป็นเครื่องสะท้อนว่ามีการขนส่งสินค้าประจำวันชนิดนี้ เพิ่มขึ้นมากกว่าจะตัดสินใจ เป็นการตกต่ำของมาตรฐานการขนส่งโดยตรง¹⁴

การขนส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อนั้น จะต้องมีการออกแบบให้ มีความปลอดภัย เนื่องจากสภาพ ปริมาณการไหล และความดัน และยังคงคำนึงถึงคุณสมบัติของ ก๊าซธรรมชาติด้วย เมื่อมีการออกแบบถูกต้อง เพื่อป้องกันความปลอดภัยตามอายุการใช้งานแล้ว ก็ ยังต้องมีมาตรการควบคุมป้องกัน เพื่อความปลอดภัยในการขนส่งก๊าซธรรมชาติไปตามท่อ คือต้องมี การป้องกันอันตรายอันอาจเกิดจากการระเบิดของท่อหรือรั่ว เนื่องจากอุบัติเหตุภายนอก แรงดัน หรือเกิดจากการสึกกร่อน ในการนี้ต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับปิด เปิดโดยอัตโนมัติ เมื่อเกิด การรั่ว จะทำให้ความดันในท่อลดลง วาล์วจะปิดเองโดยอัตโนมัติ¹⁵

เนื่องจากก๊าซปิโตรเลียมมีความดันในตัวของมันเองถึงบรรจุ ก๊าซจึงมีบทบาทสำคัญอย่างหนึ่งที่จะให้ความปลอดภัย ถึงก๊าซปิโตรเลียมเหลว ที่ใช้อยู่ในประเทศ ของเราได้รับการออกแบบไว้ใช้งานที่ความดัน 240 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว ซึ่งเป็นความดัน 2 เท่า ของความดันปกติ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และต้องทนความดันได้อย่างน้อย 860 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว¹⁶ การควบคุมและป้องกันอันตรายจากการระเบิดของก๊าซต้องเริ่มตั้งแต่สถานที่ตั้ง การออกแบบสถานที่ และวัสดุที่ใช้ ระบบการรักษาความปลอดภัย การเก็บก๊าซจะเก็บในรูปแบบของ ของเหลวปริมาณมากน้อยต่างกัน ความปลอดภัยในการใช้ก๊าซจะมีได้ ถ้าผู้ใช้ เข้าใจในธรรมชาติ ของมัน ไม่ว่าจะเป็นคนเติมก๊าซ คนขับรถยนต์ส่งถังก๊าซ และผู้ใช้ก๊าซ ทว่าไป ควรจะได้รับการ

¹⁴ ไบรอัน คูก. พลังงานก๊าซธรรมชาติ. สารานุกรม, กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์-ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, 2530.

¹⁵ กองแผนงาน กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. น้ำมัน. เอกสารทางวิชาการลำดับ 1/21, กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์นุกุลกิจ, 2521.

¹⁶ ลัดพลี สินธุโสภณ. "ข้อคิดเห็นของภาคเอกชนต่อความปลอดภัยในการใช้เชื้อเพลิง" เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการ. กรุงเทพฯ : 2527, หน้า 31.

ฝึกฝนเฉพาะงาน เพื่อให้เกิดความปลอดภัย มีระบบตรวจสอบมิให้เกิดความเคยชินจนเกิดเป็น ความประมาท การรณรงค์เรื่องความปลอดภัย จึงควรกระทำอย่างต่อเนื่อง และปลูกฝังให้เกิด เป็นนิสัยจนคนทั่วไป เกิดความรู้สึกว่าเป็นการป้องกัน และเป็นประโยชน์ต่อตัวเขาเอง และต่อสังคม ส่วนรวม¹⁷

อันตรายอันเนื่องมาจากความดันของก๊าซนี้ ได้เคยมีอุบัติเหตุ เกิดขึ้นหลายครั้ง แต่ละครั้งทำให้สูญเสียชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนไป เป็นจำนวนไม่น้อยทีเดียว ประเทศไทยเรานิยมขนส่งก๊าซโดยทางรถยนต์ และรถไฟ เป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นการเอาถังบรรทุก๊าซ บรรทุกรถยนต์นั้น ต้องมีการตรวจสอบ มีเซฟตี้ก๊าซหรือไม่ เมื่อดังก๊าซถูกกระแทก หรือกระแทก เข้ามาอย่างแรง จะปิดโดยอัตโนมัติหรือไม่ เพราะก๊าซมีความดันอยู่ในตัว หากไม่มีเซฟตี้ก๊าซแล้ว ก๊าซจะรั่วออกมาทำปฏิกิริยากับออกซิเจน เมื่อมีประกายไฟ ก่อให้เกิดการระเบิดในที่สุด

1.2.1.2 อันตรายอันเนื่องมาจากความดันของก๊าซ ในการเก็บรักษา ก๊าซปิโตรเลียมเหลว ดังที่กล่าวมาแล้วว่า ก๊าซมีความดันในตัวของมันเอง หากการใช้ก๊าซมิได้ คำนึงถึงความปลอดภัย ก็จะทำให้เกิดความเสียหายแก่ชีวิตและทรัพย์สิน รวมทั้งการเก็บรักษา ก๊าซปิโตรเลียมเหลว หากการเก็บรักษานั้นมิได้วางมาตรฐานในการเก็บรักษาเอาไว้เพื่อความปลอดภัย แก่ผู้ใช้โดยเฉพาะ ก็อาจก่อให้เกิดอันตรายหรือระเบิดได้ ก๊าซปิโตรเลียมเหลวมีปฏิกิริยาไวต่อ อุณหภูมิและความดันที่เปลี่ยนแปลง และถ้าอยู่ในสภาวะก๊าซจะหนักกว่าอากาศ ฉะนั้นถังก๊าซจึงควร ตั้งไว้ในที่ที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก เพราะหากเกิดการรั่ว ลมมีโอกาสพัดก๊าซที่รั่วซึ่งไหลรวมกัน ในที่ต่ำกระจายไปได้ ทำให้สัดส่วนของก๊าซเจือจางและไม่สามารถเกิดไฟได้ สถานที่เก็บรักษา ก๊าซของร้านจำหน่ายก๊าซนั้น หากพื้นผิวนั่ง เพดาน ห้องเก็บมิได้ทำด้วยวัสดุทนไฟ หรือพื้นมิได้ปู ด้วยวัสดุที่ไม่ทำให้เกิดประกายไฟจากการเสียดสีแล้ว หากเกิดกรณีก๊าซรั่วจะทำให้เกิดอัคคีภัยขึ้นได้

ดังนั้นในการเก็บรักษา ก๊าซปิโตรเลียมเหลว จึงควรปฏิบัติ

ดังนี้

¹⁷ สุชาติ ชินะจิตร. "ความปลอดภัยในการใช้ก๊าซ เชื้อเพลิง". เอกสารประกอบการ สัมมนาเรื่อง ความปลอดภัยในการใช้ก๊าซ เชื้อเพลิง. กรุงเทพฯ : 2527 หน้า 71.

1. สถานที่เก็บรักษาก๊าซของร้านจำหน่ายก๊าซ ต้องเป็นตึกมีพื้น ฝาผนัง และเพดานของห้องเก็บทำด้วยวัสดุทนไฟ พื้นที่ตั้งถังต้องแข็งแรงเรียบ และปูพื้นด้วยวัสดุชนิดที่ไม่ทำให้เกิดประกายไฟจากการเสียดสี เพราะเหตุว่าก๊าซเป็นวัตถุไวไฟ มากกว่า และระดับพื้นต้องไม่ต่ำกว่าระดับพื้นภายนอกร้าน เพื่อไม่ให้ เป็นบ่อกักขังก๊าซในกรณีก๊าซรั่ว

2. ไม่ควรเก็บก๊าซไว้ในที่เป็นแหล่งความร้อนสูง หรือมีวัสดุที่ทำให้เกิดประกายไฟหรือติดไฟได้ง่าย

3. การติดตั้งก๊าซภายในร้านต้องมีระยะห่างตาม กำหนด ทำให้สามารถเข้าถึงถังได้ทุก ๆ จุด เพื่อแก้ปัญหาได้โดยง่ายในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุ

4. ระบบไฟฟ้า ภายในร้านต้องเป็นระบบนิรภัย จากประกายไฟของระบบไฟฟ้า และควรมีการตรวจสอบ เป็นครั้งคราว เพราะอัคคีภัยที่เกิดจาก ประกายของระบบไฟฟ้าเกิดได้ง่ายมาก จึงต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ

5. ติดป้ายห้ามสูบบุหรี่ไว้ในบริเวณเก็บถังก๊าซและ ติดตั้งเครื่องดับเพลิงที่ประตูทางเข้าออก และในบริเวณเก็บถังก๊าซให้เพียงพอตามกำหนดกับ จำนวนก๊าซที่เก็บไว้ เพื่อหยิบใช้ได้สะดวกในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุขึ้น

6. ห้ามถ่ายก๊าซเองภายในร้าน เพราะนอกจาก จะเป็นอันตรายอย่างยิ่งแล้ว ยังเป็นการผิดกฎหมายด้วย

1.2.1.3 อันตรายอื่นเนื่องมาจากความดันของก๊าซ ในการบรรจุก๊าซ ปิโตรเลียมเหลว การบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลวลงในภาชนะบรรจุแต่ละชนิด ต้องมีมาตรฐานใน การบรรจุว่าภาชนะนั้น ๆ ต้องทนความดันได้ไม่น้อยกว่าที่เท่าของความดันใช้งานภาชนะที่ใช้บรรจุ ก๊าซมี 4 ชนิด คือ

1. กระป๋องก๊าซ
2. ถังก๊าซ
3. ถังก๊าซรถยนต์

4. ถังเก็บก๊าซ¹⁸

ซึ่งแต่ละชนิดได้มีกฎหมายกำหนดไว้ว่า สามารถทนความดันสูงสุดของก๊าซได้เท่าใด ผู้ประกอบการบรรจุก๊าซต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

ในการบรรจุนั้น ต้องบรรจุในถังก๊าซที่เป็นเหล็กกล้าตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้กำหนดมาตรฐานไว้ ความปลอดภัยในจุดเริ่มแรกและเป็นจุดสำคัญอย่างยิ่งอยู่ที่ภาชนะบรรจุก๊าซหรือถังก๊าซ ซึ่งประกอบด้วย ตัวถังก๊าซ วาล์วเปิดปิด และอุปกรณ์นิรภัยแบบระบาย จะต้องมีความปลอดภัยเพียงพอต่อการใช้งาน และต้องมีการตรวจสอบอยู่เสมอก่อนบรรจุก๊าซใส่ลงในถังก๊าซ ภาชนะบรรจุก๊าซเป็นอุปกรณ์สำคัญอย่างยิ่งในอันที่จะให้ความปลอดภัยได้ เพราะหากสามารถบังคับหรือเก็บก๊าซไว้ในถังก๊าซได้ อันตรายก็ย่อมไม่เกิด การใช้ก๊าซอย่างไม่ถูกวิธี ภาชนะบรรจุก๊าซหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ไม่มีมาตรฐาน ก่อให้เกิดอัคคีภัยอย่างร้ายแรงเป็นอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สินได้ อย่างไรก็ตาม สิ่งที่มีคุณสมบัติย่อมนั้น ย่อมมีโทษมนันต์ หากไม่มีการควบคุมหรือไม่มีระบบปลอดภัยที่ดี ดังที่ปรากฏในหน้าหนังสือพิมพ์และโทรทัศน์ในทุกวันนี้

1.2.2 อันตรายอันเนื่องมาจากอัคคีภัย (การติดไฟของก๊าซ) ก๊าซแอลพีจี เป็นก๊าซที่ไม่มีพิษ แต่ถ้าเกิดรั่วไหลออกมาปนอยู่ในบรรยากาศเป็นปริมาณมาก ๆ อาจทำให้เกิดการขาดออกซิเจน ซึ่งร่างกายของคนเราและของสัตว์ต้องการออกซิเจนในการหายใจ คิดเป็นค่าตั้งแต่ 17% ขึ้นไปโดยปริมาตร ดังนั้นถ้าสูดดมก๊าซเข้าไปมาก อาจเกิดอันตรายได้ นอกจากนี้อันตรายที่อาจเกิดจากการลุกไหม้เนื่องจากก๊าซรั่วออกมาได้ผสมกันกับอากาศได้ตามอัตราส่วน และได้สัมผัสกับประกายไฟ ก็จะทำให้เกิดการลุกไหม้ขึ้นได้ ฉะนั้นการป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุ ควรปฏิบัติตามดังต่อไปนี้

การขนส่ง เนื่องจากก๊าซแอลพีจีถูกบรรจุอยู่ในความดันสูง ถ้าเกิดการกระแทกหรือสั่นสะเทือนโดยแรง อาจทำให้อุปกรณ์ที่ติดตั้งกับถังก๊าซ เกิดชำรุด และเกิดการรั่วไหลของก๊าซได้ ฉะนั้นพึงปฏิบัติตามการขนส่งก๊าซแอลพีจี

¹⁸"กฎกระทรวงมหาดไทย ฉบับที่ 5 (2531)", ราชกิจจานุเบกษา. (25 กรกฎาคม 2531), : 8-25.

- ยกถังด้วยความระมัดระวัง ห้ามกระแทก
- ถ้าเป็นถังขนาดใหญ่ เช่นขนาด 50 กิโลกรัม ต้องใช้รถเข็นช่วยในการเคลื่อนย้าย ห้ามก้มหรือลาก
- ห้ามใช้แม่เหล็ก หรือแม่แรงไฟฟ้าช่วยในการยกถัง เพราะถ้าเกิดไฟฟ้าช็อต หรือไฟขาด จะทำให้ถังตกทันที เครื่องยกควรรใช้ระบบไฮดรอลิก
- ในการขนส่ง ต้องใช้อุปกรณ์ยึดถังก๊าซ เพื่อกันลื่น ล้ม และกันตกกระแทก

การใช้

- ถังที่ใช้ควรวางในลักษณะตั้ง
- หลังใช้ก๊าซหมดแล้ว ต้องนำถังไปคืนร้านตัวแทนจำหน่าย เพราะถ้าถังอยู่ในสภาพที่ไม่มีดี เช่น ร้าวหรือรั่ว ผู้ใช้งานไม่รู้และอาจเกิดอันตรายขึ้นได้ ถังที่ใช้แล้วทุกถังจะได้รับการตรวจสอบภายนอกจากผู้ผลิตก่อนที่จะบรรจุก๊าซแอลพีจีเหลวลงไปใหม่ และจะได้รับการตรวจสอบอย่างละเอียดเหมือนครั้งแรก หลังจากใช้ถังมาครบ 5 ปี
- ห้ามนำถังก๊าซไปบรรจุก๊าซใหม่ตามปั๊มก๊าซ เพราะทางปั๊มไม่สามารถจะรู้ได้ว่าจะต้องเติมก๊าซเข้าอีกมากเท่าใด ถ้าเติมมากเกินไปอาจทำให้ความกดดันในถังมากเกินกว่าที่กำหนด อาจเป็นอันตรายได้
- ห้ามนำถังที่ใช้ในครัวเรือนไปใช้ติดตั้งกับรถยนต์ เพราะประสิทธิภาพต่ำกว่า
- ห้ามซ่อมแซมส่วนประกอบของถัง และถังด้วยตนเอง ควรส่งซ่อมตามร้านโดยเฉพาะ
- ถ้าสงสัยว่าตามข้อต่อหรือสายยางรั่ว ควรตรวจสอบโดยใช้น้ำสบู่ทาตรงรอยที่สงสัย ถ้าพบรอยรั่วควรส่งซ่อม
- สายยางที่นำมาใช้ ควรเป็นสายยางที่อนุญาตให้ใช้กับก๊าซแอลพีจีโดยเฉพาะ สามารถทนแรงกดดันได้อย่างน้อย 250 PSI ไม่ทำปฏิกิริยากับก๊าซแอลพีจีและทนอุณหภูมิได้อย่างต่ำ 50 C

- เมื่อไม่ใช้ก๊าซแล้ว ต้องปิดวาล์วที่ถังเสมอ และถ้ามีฝาครอบวาล์ว ควรปิดฝาครอบวาล์วด้วย¹⁹

ก๊าซเชื้อเพลิงที่สำคัญที่สุดคือก๊าซแอลพีจี ซึ่งมีที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไป ทั้งที่เป็นเชื้อเพลิงในโรงงาน ตามบ้าน ในรถ ใช้สำหรับให้ความร้อนกับเตาเผาในอุตสาหกรรมแก้ว และเครื่องเคลือบก๊าซ เป็นส่วนผสมของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ได้จากแหล่งธรรมชาติ คือจากก๊าซธรรมชาติ ก๊าซจากบ่อน้ำมัน และได้จากการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม ในการใช้ประโยชน์จากก๊าซแอลพีจี จึงใช้บรรจุอยู่ในถัง เหล็กในสภาพของเหลวภายใต้ความดันเล็กน้อย และเมื่อถูกปล่อยหรือคลายความดัน จะกลายเป็นก๊าซออกมาจากถัง เป็นผลให้มีการขยายปริมาตรประมาณ 600 เท่า และเกิดความดันของก๊าซมากขึ้น ปกติก๊าซไม่มีกลิ่น แต่เพื่อป้องกันอันตรายจากการรั่ว จึงมีการเติมสารพวก เมอร์แคปตันให้มากพอที่จะได้กลิ่น เมื่อก๊าซรั่วออกมาก่อนจะถึงขีดอันตราย

อันตรายของก๊าซแอลพีจีอยู่ที่การรั่วของก๊าซออกมาผสมกับอากาศจนเกิด เป็นส่วนผสมที่ระเบิดได้ เมื่อถูกจุดจะเกิดการระเบิดรุนแรง ส่วนความ เป็นพิษนั้นไม่มี เพียงแต่เป็นตัวแทนที่ในอากาศ ทำให้ออกซิเจนลดลง จนไม่เพียงพอสำหรับหายใจได้ ซึ่งมีความเข้มข้นมาก อาจเป็นยาสลบได้ เนื่องจากโอของก๊าซหนักกว่าอากาศ จึงลอยอยู่ต่ำใกล้พื้นสามารถไหลลงสู่ที่ต่ำได้ คล้ายของเหลว อันตรายจึงอยู่ที่การรั่วไหลลงไปตามทางลง เข้าสู่ใต้ดิน ท่อน้ำ ช่องลมที่อยู่ระดับต่ำ ส่วนก๊าซของเหลว เมื่อถูกผิวหนังจะเย็นจัดจนทำให้ผิวหนังไหม้ แบบที่เรียกว่า Cold burn ได้

การควบคุมและป้องกันอันตรายจากไฟ และการระเบิดของก๊าซ ต้องเริ่มตั้งแต่สถานที่ตั้ง การออกแบบสถานที่และวัสดุที่ใช้ บวกกับระบบการรักษาความปลอดภัย การเก็บก๊าซจะเก็บในรูปของของเหลวปริมาณมากน้อยต่างกัน ในสหรัฐอเมริกา National Fire Provention Association (NFPA) ได้กำหนดเป็นมาตรฐานไว้ว่า ปริมาณก๊าซเท่าใดควรเก็บอย่างไร เช่น ระยะห่างระหว่างถังกับสิ่งก่อสร้างสำคัญ หรือระหว่างถังกับถัง

¹⁹ ประมุข บุญยรัตเวช. "ความปลอดภัยในการใช้ก๊าซเป็นเชื้อเพลิง". เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการเรื่อง ความปลอดภัยในการใช้ก๊าซเชื้อเพลิง. กรุงเทพฯ : 2527, หน้า 255-256.

อุบัติเหตุเหตุมักเกิดขึ้นจากการรั่ว และระหว่างการเติมการบรรจุ จึงต้องระมัดระวังเรื่องแหล่งจุดติดไฟต่าง ๆ นอกจากเปลวตะเกียง ก้นบุหรี ประกายไฟแล้วอาจมีสิ่งที่ไม่ถึง หรือมักจะมองข้ามไป เช่น ของร้อนอย่างเตาอบ ท่อน้ำร้อน ประกายไฟจากสวิทช์ไฟ มอเตอร์ หรือสตาร์ทเตอร์ ตลอดจนไฟฟ้าสถิตที่อาจเกิดสะสมระหว่างกายถ่ายเทของเหลวได้ ฉะนั้น ขณะถ่ายเทหรือใช้ของไวไฟทั้งหลาย จะต้องระวังไม่ให้มีแหล่งจุดติดไฟในบริเวณนั้น ดังและท่อก๊าซจะต้องมีสายลงดินเพื่อระบายประจุไฟฟ้าสถิตที่อาจเกิดขึ้น ดูแลตรวจสอบ ท่อวาล์วข้อต่ออยู่เสมอ และจะต้องไม่มีการซ่อมโดยการ เชื่อมโลหะโดยเด็ดขาด แต่จะต้องถอดชิ้นส่วนออกไปซ่อมที่อื่น ก๊าซเหลวนั้นทำการควบแน่นได้ แต่ต้องไม่ให้เกิดการเดือดเป็นก๊าซ ส่วนท่อก๊าซก็ต้องไม่เย็นจนก๊าซสามารถควบแน่นเป็นของเหลวได้ การตรวจสอบรอยรั่ว ห้ามใช้เปลวไฟเป็นอันตราย อาจใช้น้ำสบู่ได้ และสังเกตตรงรอยรั่วอาจเห็นเป็นทางขาวมีน้ำแข็งเกาะ เพราะความเย็นทำให้อากาศควบแน่นและกลายเป็นน้ำแข็งในบริเวณที่ก๊าซรั่วออกมา

สำหรับถังก๊าซนั้น ความจุของถังมีได้หมายถึง ปริมาตรก๊าซเหลวที่จะบรรจุลงไปได้ จำเป็นต้องมีที่ว่างสำหรับการขยายตัวของก๊าซ เมื่อร้อนขึ้น การบรรจุถังต้องไม่ให้ความดันไอสูงกว่าที่ตัวถังจะทนทานได้ เพราะถังแต่ละชนิดออกแบบไว้ตามความปลอดภัยของการใช้งาน ไฟหรือระเบิดจะไม่เกิดขึ้นภายในตัวถังก๊าซภายใต้สภาวะปกติ เพราะไม่มีส่วนผสมที่ระเบิดได้ภายใน ทันทีที่ก๊าซเหลวถูกปล่อยออก มันจะระเหยเป็นก๊าซ แต่การเปลี่ยนสภาวะจากของเหลวเป็นก๊าซที่ความดันเดียวกัน จะต้องใช้พลังงานความร้อนเล็กน้อย ถ้าไม่มีแหล่งความร้อนจากภายนอก ความร้อนนี้ก็就会被ถึงจากก๊าซเหลวในถัง จึงทำให้อุณหภูมิภายในลดลง ซึ่งเป็นผลให้ความดันไอลดลงด้วย ความร้อนจะเข้าไปในถังก๊าซเหลวได้ จากอากาศโดยรอบเท่านั้น ดังนั้นถ้าไม่มีการให้ความร้อนกับตัวถัง อันตรายจากความร้อนที่จะเกิดขึ้นภายในถังค่อนข้างจะมีจำกัด

ในกรณีที่เกิดไฟไหม้ การดับไฟทันทีโดยไม่อุดรอยรั่ว หรือการไหลออกมาก่อนจะ เกิดอันตรายมาก เพราะก๊าซที่ส่งออกมาจะรวมกับอากาศจนเกิดเป็นส่วนผสมที่ระเบิดได้ และจะเกิดการระเบิดอย่างรุนแรง ดังนั้นการควบคุมไฟ จำเป็นต้องหยุดการส่งไหลก่อนอื่น ท่อปิดก๊าซจึงควรอยู่ในที่เห็นได้ง่ายและเข้าถึงที่จะเปิดปิดได้อัตโนมัติ หรือสามารถปิดเปิดได้ในระยะห่างจากตัวถังก๊าซ ถ้าเป็นถังเล็ก ควรยกถังออกไปให้ไกลไฟได้ แต่ถ้าไม่สามารถยกได้ ต้องใช้น้ำฉีดถัง เพื่อช่วยทำให้เย็น ใช้ foam หรือคาร์บอนไดออกไซด์ดับไฟ

ความปลอดภัยในการใช้ก๊าซจะมีได้ ถ้าผู้ใช้หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง เข้าใจในธรรมชาติของมัน ไม่ว่าจะเป็นคนเติมก๊าซ คนขับรถยนต์ส่งถังก๊าซ และผู้ใช้ก๊าซทั่วไป ควรจะได้รับการฝึกฝน เฉพาะงาน เพื่อให้เกิดความฝึกฝน มีระบบตรวจสอบมิให้เกิดความเคยชิน จนเป็นความประมาท ในประเทศไทยมีการใช้ก๊าซแอลพีจีเพิ่มมากขึ้นทุกปี องค์การของรัฐให้ความรู้ กับคนทั่วไป เพียงใด เด็กตามบึงทราบถึงอันตรายและข้อควรระวังเพียงใด การเก็บสะสมก๊าซตาม บ้าน ตามโรงงาน มีการดูแลเรื่องความปลอดภัยหรือไม่ ควรมีการควบคุมอย่างไร

ในเรื่องความเป็นพิษของก๊าซนี้ หากได้มีการควบคุมการเกิดหรือ หาทางป้องกัน อันตรายก็จะลดน้อยลงได้ การระบายอากาศเป็นสิ่งจำเป็น ไม่ว่าจะเป็นอันตราย จากไฟไหม้ หรือจากพิษของก๊าซ การระบายอากาศที่ดีจะทำให้ไม่มีก๊าซไวไฟ เป็นปริมาณเข้มข้น ถึง Explosive Limit ของมัน การระเบิดจุดลุดติดไฟก็จะมี การกระจายของก๊าซลดลง ความเป็นพิษเมื่อสูดดมเข้าไปก็จะมีน้อยลงด้วย ข้อสำคัญคือ ต้องเข้าใจในธรรมชาติของมัน จึงจะ หาทางป้องกันได้ถูกวิธี และใช้ประโยชน์จากก๊าซได้เต็มที่²⁰

การใช้ก๊าซ เชื้อเพลิงเหลวในประเทศไทย นับว่ายังมีน้อย เมื่อ เทียบกับบรรดาเชื้อเพลิงอื่น ๆ คือประมาณ 5.5% เท่านั้น และในจำนวนนี้ใช้เป็นก๊าซหุงต้มใน คริวเรือน ในร้านอาหารถึง 65% ใช้ในอุตสาหกรรม 14.0% ใช้ในการขนส่ง 21% ดังนั้นแม้ว่า สัดส่วนดังกล่าวจะ เปลี่ยนแปลงไปบ้าง ก๊าซก็ยังครองตลาดในครัวเรือนต่อไป อุบัติภัยใน เคหะสถานจากการใช้ก๊าซจึงเป็นเรื่องควรแก่การสนใจ อาคารปิดไว้ไม่มีคนอยู่ หลังวันสุดสัปดาห์ ก๊าซรั่วจากท่อสะสมไว้หรือเปิดท่อก๊าซไว้โดยมิได้จุดไฟ ทำให้เกิดการระเบิดได้ หม้อต้มน้ำร้อน ชนิดใช้ก๊าซ เป็น เชื้อเพลิงติดไว้ในห้องน้ำและไฟดับที่เกิดระเบิด เมื่อ เริ่มจุดไฟครั้งใหม่ได้ ภัตตาคาร แห่งหนึ่งที่ถนนนานาเกิดระเบิดขึ้น เมื่อ 6 เมษายน 2526 เนื่องจากถังก๊าซรั่วสะสมไว้ตลอดคืน ทำให้อาคารพังลงมาเป็นส่วนใหญ่ เตาหุงต้มในบ้าน ร้านอาหาร อาจระเบิดทิ้งไว้เป็นเวลานาน ก่อนจุดไฟทำให้ก๊าซหนักกว่าอากาศสะสมอยู่ เกิดระเบิดขึ้นเป็นอันตรายแก่ผู้จุดไฟได้เพลิงไหม้ ครั้งใหญ่ที่ถนนบางกอก อ่าเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต เมื่อ 30 มกราคม 2527 มีคนตาย 5 คน

²⁰ สุชาติ ชินะจิตร. "อันตรายจากการใช้ก๊าซ". ความปลอดภัยในการใช้ก๊าซ เชื้อเพลิง. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ. กรุงเทพฯ : 2527, หน้า 72.

ขาดเจ็บ 9 คน บ้านประชาชน 50 คูหา ตกอยู่ในกองเพลิง ก็เนื่องจากเตาหุงข้าวด้วยก๊าซ²¹

1.3 สภาพและลักษณะทางกายภาพของเคมีของน้ำมันเชื้อเพลิง

1.3.1 สภาพและลักษณะทางกายภาพของน้ำมันเชื้อเพลิง ปิโตรเลียมหมายถึง Mineral Oil Form Rock หรือน้ำมันแร่ที่เกิดจากชั้นหินหรือแอ่งหิน โดยความเป็นจริงแล้ว ปิโตรเลียมมิได้หมายความว่าน้ำมันเพียงอย่างเดียว หากแต่หมายถึงน้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติ เหลว ซึ่งมนุษย์ได้สำรวจหาและพัฒนานำมาเอามาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันมากมาย ปิโตรเลียมมีสถานะทั้งเป็นก๊าซ คือ เป็นไอและมีสถานะเป็นของเหลวหรือของหนืด คือน้ำมันดิบหรือกึ่งของแข็ง

ปิโตรเลียมเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติคู่กับโลก โดยไม่มีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิต เกิดมาจากการเน่าเปื่อยสลายตัวของพวกอินทรีย์สารทั้งหลาย ไม่ว่าพืชหรือสัตว์ซึ่งตายลงและทับถม อยู่ตามบ่อ สระ ห้วย หนอง คลองบึง ทะเลสาบ ในที่ลุ่ม โดยคลุกเคล้าปะปนอยู่กับพวกตะกอนต่าง ๆ และเป็นโคลนตม ตะกอนและโคลนตมต่าง ๆ จะถูกกระแสน้ำพัดพาลงสู่ที่ลุ่ม ซากอินทรีย์ต่าง ๆ จะมีปริมาณมากขึ้น กาลเวลาผ่านไปหลายร้อยล้านปี ซากอินทรีย์จะหนาแน่นขึ้นและตกตะกอนอยู่ที่ ก้นแอ่ง ทะเลสาบ บริเวณที่เป็นแอ่งเรียกว่าไหล่ทวีป ตะกอนรุ่นแรกที่กองถูกทับถมอยู่ที่ก้นทะเล หรือ ทะเลสาบ หรือที่ลุ่ม ในระยะแรกก็ไม่อัดแน่นและอมน้ำมาก เมื่อตะกอนรุ่นใหม่ทับถมลงไปอีก ตะกอนที่อยู่ข้างล่างก็จะถูกบีบตัวอัดแน่น จนทำให้อนุภาคของตะกอนต่าง ๆ เปลี่ยนสภาพกลายเป็นของเหลว และกลายเป็นก๊าซไป ส่วนกระดูกหรือเปลือกต่าง ๆ ก็จะกลายเป็นหินไปหมด เราเรียกว่าหินตะกอน

อินทรีย์สารทั้งหลายที่อยู่ในตะกอนนั้นมีสภาพเป็นก๊าซ และไฮโดรคาร์บอนเหลว ถ้าหากก๊าซและไฮโดรคาร์บอนเหลวเกิดขึ้นมาและอยู่ในชั้นของตะกอนที่ปิดด้วยชั้นหินอื่น จนออกซิเจน จากอากาศหรือน้ำไม่สามารถจะผ่านเข้าไปถึง พวกไฮโดรคาร์บอนเหล่านั่นก็จะรวมตัวกันเป็น "น้ำมันดิบ" ถ้าหากชั้นหินที่เกิดจากการเน่าเปื่อยสลายตัวของพวกอินทรีย์สารนั้น มีช่องทางให้อากาศ เข้าถึงได้ พวกไฮโดรคาร์บอนก็จะทำปฏิกิริยากับออกซิเจน หรือไม่ก็ระเหยลอยออกไปในอากาศหมด จนที่สุดก็ไม่มีอะไรเหลืออยู่เลย

²¹ ความปลอดภัยจากการใช้ก๊าซเชื้อเพลิง. การประชุมสัมมนาวิชาการ, กรุงเทพฯ :

ในชั้นหินตะกอนพวก Clay และ Chemogenic จะมีไฮโดรคาร์บอนเหลืออยู่ แต่ในหินตะกอนพวก Sandy ไฮโดรคาร์บอนจะทำปฏิกิริยากับออกซิเจนหมด และไม่มีอะไรเหลืออยู่ ดังนั้น น้ำมันจะเกิดขึ้นได้และเหลืออยู่ในตะกอนพวก Clay และ Chemogenic เท่านั้น และจะแทรกตัวอยู่ตามชั้นหินที่มีรูพรุน

ปิโตรเลียมสะสมตัวอยู่ตามแอ่งกักเก็บใต้พื้นผิวโลก ในชั้นหินที่มีรูพรุน เนื่องจากปิโตรเลียมถูกบีบอัดด้วยน้ำหนักของชั้นหินต่าง ๆ ใต้ผิวโลก ทำให้เกิดความดันสูงในแอ่งกักเก็บ ดังนั้นมักจะหนีขึ้นมายังพื้นผิวโลกตามรอยแตกของหิน หากเกิดมีในกรณีที่เกิดจากการไหวตัวของเปลือกโลก แต่ถ้าไม่มีรอยแตกมีแอ่งหินหรือชั้นหินปิดล้อมไว้ทุกด้าน มันก็จะถูกกักเก็บไว้ในแอ่งนั้นต่อไป ในกรณีที่แอ่งกักเก็บปิโตรเลียมมีทั้งน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติรวมกันนั้น ก๊าซธรรมชาติซึ่งเบากว่า จะลอยอยู่เหนือระดับของน้ำมัน ส่วนน้ำซึ่งหนักกว่าทั้งก๊าซและน้ำมันจะอยู่ในระดับต่ำสุด

โดยปกติทั้งน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติ ซึ่งอยู่ในแอ่งกักเก็บของมันเป็นใต้พื้นดินนั้นจะอยู่ภายใต้แรงอัดดันในตัวของมันเองอยู่แล้ว เพราะถูกชั้นหิน เนื้อแน่นปิดทับอยู่การนำน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติขึ้นมาจากแอ่งกักเก็บ ส่วนมากจะอาศัยแรงอัดดันที่มีอยู่ดันให้น้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติขึ้นมาจากแอ่งมายังปากหลุมได้เอง หากมีความประสงค์จะให้ปริมาณมากหรือในกรณีที่น้ำมันดิบมีความเหนียวหรือหนืดมาก หรือข้นมากเกินไป จำเป็นจะต้องใช้วิธีสูบลัดน้ำหรือก๊าซหรือไอน้ำร้อนหรือน้ำยาเคมีเข้าไปในหลุมผลิต เพื่อช่วยขับเคลื่อน ทำให้สามารถผลิตน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติจากใต้พื้นดินได้มากขึ้น

น้ำมันดิบเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน เช่นเดียวกับก๊าซธรรมชาติ จะต่างกันก็อยู่ที่ว่าก๊าซมีสถานะเป็นไอ ส่วนน้ำมันดิบมีสถานะเป็นของเหลวหรือของหนืด เมื่อแยกสารต่าง ๆ ที่เจือปนอยู่ เช่น น้ำ ก๊าซ และสารแร่ธาตุต่าง ๆ ออกแล้ว ก็จะมีลักษณะเป็นน้ำมันตามสภาพทางธรรมชาติของมัน น้ำมันดิบมีความหนาแน่น และต่างจำเพาะแตกต่างกันอย่างกว้างขวาง ทั้งนี้แล้วแต่ประเภทหรือชนิดของน้ำมันดิบ ตามลักษณะส่วนประกอบของต้นหรือแหล่งกำเนิดของมัน บางทีก็หนักมากหรือหนืดมาก จนไม่สามารถที่จะคนหรือตีให้แตกหรือแยกได้ บางชนิดก็เบาและบางมาก จนดูเหมือนว่ามีช่องของเหลว พุดถึงสีน้ำมันดิบนั้น ก็มีตั้งแต่สีเหลือง สีน้ำตาล สีน้ำตาลแก่ ไปจนถึงสีดำโปร่งแสง (มองไม่ทะลุ) น้ำมันดิบที่มีกำมะถันหรือมีการผสมกำมะถันปนอยู่ เรียกว่าน้ำมันดิบชนิดเปรี้ยว ส่วนน้ำมันดิบที่มีกำมะถันหรือสารผสมกำมะถันปนอยู่น้อยหรือไม่มีเลย เรียกว่า น้ำมันดิบชนิดหวาน (Sweet)

น้ำมันดิบมี 3 ประเภท คือ

1. น้ำมันดิบที่เรียกว่า แอสฟัลต์ เบส มีพาราฟินหรือไฮปนอยู่ น้อย มีตะกอนซึ่งเป็นแอสฟัลต์มาก มีกำมะถัน ออกซิเจน ไนโตรเจนปนอยู่สูง เหมาะสำหรับที่จะนำไปกลั่นเพื่อให้น้ำมันแก๊สโซลีน และได้ผลิตภัณฑ์น้ำมันอื่น ๆ อีก และยังได้ยางมะตอยมาก

2. น้ำมันดิบ ที่เรียกว่า พาราฟิน เบส มีสารจํานวนแอสฟัลต์ ปนอยู่น้อย หรือไม่มีเลย และเป็นน้ำมันดิบที่มีพาราฟินหรือไฮปนอยู่มาก เมื่อนํามากลั่นจะได้น้ำมัน หล่อกลั่น และได้ไขข้นและให้น้ำมันก๊าดชนิดดีอีกด้วย

3. น้ำมันดิบ มิกซ์ เบส คือน้ำมันดิบผสมมีทั้งแอสฟัลต์ และ พาราฟินปนอยู่มากพอ ๆ กัน เมื่อนํามากลั่น น้ำมันดิบชนิดนี้จะให้ผลิตภัณฑ์น้ำมันทุกชนิด แม้ว่าจะ ผลิตได้เป็นปริมาณน้อยกว่า 2 ชนิดแรกก็ตาม²²

1.3.2 สภาพและลักษณะทางเคมีของน้ำมัน เชื้อเพลิง ปิโตรเลียม เป็นสารประกอบ ไฮโดรคาร์บอนที่เกิดขึ้นทั้งหมดในโลก ปิโตรเลียมที่เป็นรูปของของเหลวที่รู้จักกันก็คือ น้ำมันดิบใน รูปของก๊าซ คือ ก๊าซธรรมชาติ และในรูปของของแข็งก็คือ ยางมะตอยนั่นเอง น้ำมันดิบ เป็นปิโตรเลียมที่เป็นของเหลวตามธรรมชาติ มีคุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีแตกต่างกัน อาจจะมี สีฟางข้าว สีเขียว สีน้ำตาลหรือดำ แต่ส่วนใหญ่จะมีสีเขียว น้ำตาลหรือดำ ส่วนใหญ่น้ำมันดิบ จะเป็นของเหลว แต่ก็อาจมีสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่เป็นก๊าซ และของแข็งละลายผสมอยู่ได้ ซึ่งเราสามารถเอาก๊าซออกได้จากส่วนผสมโดยการลดความดันในขณะที่ผลิตน้ำมันดิบ หรือในระหว่าง การกลั่น ส่วนที่เป็นของแข็งจะได้ออกมาจากการกลั่นในรูปของยางมะตอยและขี้ผึ้ง บางส่วนก็ อาจคงอยู่ในลักษณะของสารละลายในผลิตภัณฑ์น้ำมันที่เป็นของเหลวบางแห่งอาจพบก๊าซธรรมชาติ ปะปนอยู่เหนือช่องว่างของแหล่งน้ำมันดิบโดยแยกตัวออกจากของเหลวที่เป็นน้ำมัน

สารประกอบไฮโดรคาร์บอนอาจเป็นในรูปก๊าซ ของเหลว หรือ ของแข็งที่ ความดันและอุณหภูมิปกติขึ้นอยู่กับจำนวน และการจับตัวของอะตอมของคาร์บอนในโมเลกุลของมัน ถ้ามีคาร์บอนสูงไปถึง 4 อะตอม ก็เป็นรูปก๊าซสูงกว่า 20 อะตอมขึ้นไป เป็นของแข็ง และในช่วง ระหว่างนั้นจะเป็นของเหลว สารผสมที่เป็นของเหลว เช่น น้ำมันดิบ อาจจะมีสารประกอบที่เป็น

²² สละ ศิริวิทย์พงศ์. ความรู้เกี่ยวกับปิโตรเลียม. เอกสารประกอบการบรรยาย, กรุงเทพฯ: ศูนย์ข้อมูลและข่าวสาร, 2532. หน้า 1-2, 4-6.

ก๊าซหรือ/และของแข็งละลายอยู่ด้วย

สารประกอบไฮโดรคาร์บอนตัวธรรมดาที่สุด คือ มีเทน เป็นก๊าซ ที่มีคาร์บอน อะตอมอยู่หนึ่งอะตอม และไฮโดรเจน 4 อะตอม สารประกอบไฮโดรคาร์บอน หากมี อะตอม 2 แขน เพียง 1 เดียว เรียกว่า โมนโอเลฟิน ถ้าหากเป็นวงแหวน เรียกไซโคล โอลิฟิน ส่วนที่มี 2 แขน เรียก ไดโอลิฟิน และที่มี 3 แขน เรียกอะซีทิลีน จำพวกธรรมดา ที่สุดของโอลิฟินและอะซีทิลีน ได้แก่เอทิลีน อะซีทิลีน

ทั้งโอลิฟิน และอะซีทิลีน ที่อยู่ในน้ำมันดิบ หรือก๊าซธรรมชาติ ได้มาจากกรรมวิธีการแยกตัวออกจากโรงกลั่น และใช้เป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการสังเคราะห์การ เคมีต่าง ๆ ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี สารประกอบอะโรมาติกจะมีกลิ่นเฉพาะของมัน น้ำมันดิบที่ เราเรียกว่า "Sweet" หรือ "Low Sulphur" จะมีสารประกอบกำมะถันน้อยกว่า 0.5% โดย น้ำหนัก ถ้ามากกว่านี้เรียกว่า "Sour" หรือ "High sulphur" ซึ่งจำเป็นต้องใช้วิธีการกลั่นแบบ พิเศษ เพื่อกำจัดเอากำมะถันออก

สารประกอบกำมะถันมีทั้งชนิดกัดกร่อน และไม่กัดกร่อน พวกที่ กัดกร่อนคือกำมะถันอิสระ ไฮโดรเจนซัลไฟด์ และไฮดรอซัลไฟด์ หรือ เมอแคพเทน พวกนี้มีน้ำมันโมเลกุล ต่ำ และยังมีกลิ่นเหม็น เป็นอันตรายในการสูดดม สารประกอบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการ กลั่นน้ำมันดิบ อาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดการกัดกร่อนอย่างรุนแรงในหน่วยกลั่น จึงต้องเติมสารเคมี และควบคุมอุณหภูมิให้สม่ำเสมอ โดยใช้โลหะผสมพิเศษทำเครื่องมือในโรงงาน

นอกจากกลั่นที่ไม่สุด้นัก ทั้งสารประกอบกำมะถันชนิดกัดกร่อน และไม่กัดกร่อนแล้ว ในผลิตภัณฑ์น้ำมันส่วนใหญ่ก็ยังไม่ต้องการที่จะมีพวกนี้อยู่ด้วย ในน้ำมัน เชื้อเพลิงกำมะถันจะถูกเผาไหม้เป็นซัลเฟอร์ไดออกไซด์และซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ ซึ่งเมื่อรวมตัว กับน้ำโดยการสันดาป จะทำให้เกิดกรดซัลเฟอร์ริกและกรดซัลฟูริก ไม่กัดกร่อนส่วนหรือผนัง เครื่องยนต์ในขณะที่เย็นตัว

ไฮดรอซัลไฟด์ ๆ จะไม่ละลายน้ำ แต่ละลายได้ในไฮโดร- คาร์บอน และมีกลิ่นฉุนมาก จะทำปฏิกิริยากับโซเดียมและทองแดงเกิดเป็นโซเดียม และคอปเปอร์ เมอร์แคพไทด์ ทำปฏิกิริยากับออกซิเจน เป็นไดซัลไฟด์

ไฮโอฟิน หรือซัลไฟด์ ส่วนใหญ่ไม่ละลายน้ำ แต่ละลายใน ไฮโดรคาร์บอน และมีกลิ่นฉุน ไดซัลเฟอร์จะทำปฏิกิริยาได้มากกว่าไฮโออีเธอร์ มันสามารถถูก

เติมออกซิเจนได้โดยเร็ว กลายเป็นสารประกอบที่ละลายได้ในน้ำ ไฮโดรฟีนมีกลิ่นชวนดม

น้ำมันดิบส่วนมากมีสารประกอบไนโตรเจนน้อยกว่า 0.1% โดยน้ำหนัก หากมีสารประกอบไนโตรเจนในน้ำมันดิบจะมีความยุ่งยาก แต่ส่วนมากไม่ค่อยเกิดขึ้น แต่ในการกลั่นบางที่ให้นิโตรเจน เบส นอกจากนี้ก็มีแอมโมเนีย กรดไนตริก ไฮโดรเจนไซยาไนด์ น้ำมันดิบบางแหล่งประกอบด้วยสารประกอบออกซิเจน แต่โครงสร้างยังไม่ปรากฏในการกลั่น น้ำมันดิบ สารประกอบออกซิเจนจะสลายตัว สารประกอบนี้เป็นกรด รู้จักกันในชื่อ แนพทีนิก อะซิด ซึ่งเกิดขึ้นเป็นจำนวนมากในผลิตภัณฑ์จากการกลั่นของน้ำมันดิบประเภทแนพทีนิกของรัสเซีย กลุ่มคาร์บ็อกซิลิก อะซิด อาจติดอยู่กับไฮโดรคาร์บอนมากกว่าแนพทีน และกรดปิโตรเลียม กรดนี้บางที่มีความกัดกร่อนสูง ดังนั้นเครื่องมือในการผลิตจึงต้องใช้โลหะผสมพิเศษ

มีธาตุอื่นอีกหลายตัวที่พบในน้ำมันดิบ ไม่ว่าจะเป็นอนินทรีย์ หรืออินทรีย์สาร เมื่อเผาไฟแล้ว จะคงเหลือเป็นขี้เถ้า ส่วนใหญ่ในน้ำมันดิบจะมีธาตุนานาเดียม และนิเกิล ส่วนโซเดียมและโปแตสเซียม อาจจะได้มาจากน้ำมัน ซึ่งผลิตขึ้นมาได้พร้อมน้ำมันดิบสังกะสี ทองแดง เหล็ก ธาตุเหล่านี้พบโดยทั่วไป เพียงเล็กน้อย แต่บางครั้งก็มีความสำคัญ เช่น วานาเดียมได้มาจากขี้เถ้าของวานาเดียมที่อยู่กับผนังเตา หรือจากก๊าซจากปล่องที่ได้จากน้ำมันเชื้อเพลิง มีปริมาณวานาเดียมสูง เมื่อถูกเผาไหม้ในเตาในโรงกลั่น วานาเดียมเป็นโลหะที่เป็นส่วนประกอบสำคัญในอุตสาหกรรมทำเหล็กกล้า

น้ำมันดิบมีลักษณะและส่วนประกอบต่างกันไป ไม่ว่าจะเป็นประเทศต่อประเทศ หรือหลุมต่อหลุม มีช่วงลักษณะจากสีน้ำตาลอมเหลือง เป็นของเหลวไหลได้จนถึงมีสีดำหนืดข้น มีลักษณะกึ่งของแข็ง อย่างไรก็ตาม น้ำมันดิบทั้งหมดประกอบด้วยสารประกอบไฮโดรคาร์บอนเป็นตัวสำคัญ ความแตกต่างขึ้นอยู่กับสัดส่วนที่แตกต่างกัน แล้วแต่ชนิดของโมเลกุล และขนาดของไฮโดรคาร์บอน

น้ำมันดิบอย่างหนึ่งอาจประกอบด้วยพาราฟินเป็นส่วนใหญ่ ส่วนน้ำมันดิบอีกอย่างหนึ่งอาจมีแนพทีนเป็นส่วนใหญ่ ไม่ว่าจะเป็นพาราฟินิกหรือแนพทีนิกอย่างใดอย่างหนึ่ง อาจประกอบด้วยสารประกอบไฮโดรคาร์บอนตัวน้อย ๆ อยู่มาก และไหลได้ง่าย หรืออาจมีก๊าซละลายเจือปนอยู่ส่วนหนึ่ง ส่วนอีกอย่างหนึ่ง อาจประกอบด้วยสารประกอบไฮโดรคาร์บอนตัวใหญ่ ๆ เป็นจำนวนมาก จนหนืดและมีก๊าซเจือปนไปเพียงนิดเดียว หรือไม่มีเลยก็ได้

ธรรมชาติของน้ำมันดิบ เมื่อน้ำมันกลั่นเป็นผลิตภัณฑ์ จะมี

คุณสมบัติตามความเหมาะสมพวกแนฟซีนิก จะผลิตพวกยางมะตอยได้ดี ส่วนพาราฟินิกจะผลิตพวก
โซลันต์ได้ดี²³

1.3.3 ประเภทของน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ โดยแยกตามความสามารถในการ
ติดไฟ น้ำมันเชื้อเพลิงตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการเก็บรักษาน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. 2474 ได้แบ่ง
เป็น 3 จำพวก คือ

1. ชนิดไม่น่ากลัวอันตราย หมายความว่า ชนิดที่มีชั้นเกิดไฟสูงกว่า 66 ดีกรี
เซลเซียสขึ้นไป
2. ชนิดธรรมดา หมายความว่า ชนิดที่มีชั้นเกิดไฟในระหว่างตั้งแต่ 66 ลง
มาจนถึง 23 ดีกรีเซลเซียส
3. ชนิดน่ากลัวอันตราย หมายความว่า ชนิดที่มีชั้นเกิดไฟต่ำกว่า 23 ดีกรี
เซลเซียสลงมา และน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในปัจจุบันนั้นจะมีน้ำมันเบนซิน น้ำมันดีเซล น้ำมันก๊าด
น้ำมันเตา ซึ่งจะเก็บไว้ที่คลังน้ำมัน และส่วนใหญ่จะขนถ่ายน้ำมันเหล่านี้จากโรงกลั่นน้ำมันอีกทอดหนึ่ง
จะใช้การลำเลียงโดยรถบรรทุกน้ำมันหรือว่าทางเรือลำเลียง แม้แต่ทางรถไฟ ขึ้นอยู่กับความสะดวก
แต่จะมีบางแห่งที่อยู่ใกล้กับโรงกลั่นน้ำมันพอที่จะต่อท่อลำเลียงมาที่คลังได้โดยตรง ตามที่กล่าว
แล้วว่า น้ำมันเชื้อเพลิงตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการเก็บรักษาน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. 2474 ได้
จำแนกน้ำมันเชื้อเพลิงออกเป็น 3 จำพวกใหญ่ ๆ คือ 1. ชนิดไม่น่ากลัวอันตราย 2. ชนิดธรรมดา
3. ชนิดน่ากลัวอันตราย และในการทดสอบความสามารถในการติดไฟ (Flash Point) โดย
ทดสอบเป็นองศาเซลเซียส โดยมีวิธีทดสอบ 2 วิธี คือ 1. ทดสอบโดยวิธีของแท็คโคลสเทสเตอร์
2. ทดสอบโดยวิธีของเพ็นสกี มาร์เต็นส์โคลสเทสเตอร์

การทดสอบโดยวิธีของแท็คโคลสเทสเตอร์ ได้ทดสอบกับน้ำมันก๊าด
(Kerosine) ได้ผลว่ามีชั้นเกิดไฟไม่ต่ำกว่า 38 C ซึ่งเมื่อเทียบกับความหมายตามพระราชบัญญัติ
ว่าด้วยการเก็บรักษาน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. 2474 ถือว่าเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดธรรมดา และ
การทดสอบโดยวิธีของเพ็นสกี มาร์เต็นส์โคลสเทสเตอร์ ได้ทดสอบกับน้ำมันดีเซล (Gas Oil)

²³ การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย. ความรู้ด้านเคมีเกี่ยวกับปิโตรเลียม. โจรเนียว
เย็บเล่ม, กรุงเทพฯ: หน้า 1 - 12.

สำหรับเครื่องยนต์ โดยแบ่งเป็นน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว และหมุนช้า โดยน้ำมันดีเซลหมุนเร็วและหมุนช้าชั้นเกิดไฟไม่ต่ำกว่า 52 C ซึ่งถือว่าเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดธรรมดาเช่นกัน และได้ทดสอบกับน้ำมันเตา (Fuel Oil) ชนิดที่ 1-5 มีชั้นเกิดไฟไม่ต่ำกว่า 60 C ถือว่าเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดไม่หนักแล้วอันตราย

ดังนั้น น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว และหมุนช้า เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดธรรมดาตามความหมายของพระราชบัญญัติว่าด้วยการเก็บรักษาน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. 2474 และน้ำมันเตาชนิดที่ 1-5 เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดไม่หนักแล้วอันตราย ตามความหมายของพระราชบัญญัติว่าด้วยการเก็บรักษาน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. 2474²⁴

1.3.4 อันตรายจากการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง

น้ำมันดิบที่สูบขึ้นมา เมื่อผ่านขบวนการกลั่นแล้วจะได้น้ำมันหลายชนิดด้วยกัน ซึ่งแต่ละชนิดสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์หลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านอุตสาหกรรม คมนาคมขนส่ง การเกษตรกรรม แม้กระทั่งประโยชน์ในการดำเนินชีวิตประจำวัน เช่น ให้ความสว่าง ความร้อน

น้ำมันประกอบด้วยโมเลกุลอันซับซ้อนของสารจำพวกไฮโดรคาร์บอน และสารที่ไม่ใช่ไฮโดรคาร์บอน น้ำมันดิบที่มีอยู่ตามพื้นที่ต่าง ๆ ของโลกนั้น เกิดขึ้นมาจากแหล่งวัตถุดิบต้นกำเนิด และสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน ทำให้เกิดน้ำมันดิบหลายชนิด จากคุณสมบัติโดยทั่วไปของน้ำมัน จะเห็นว่าค่าความถ่วงจำเพาะต่ำกว่าน้ำ ดังนั้นเมื่อน้ำมันดิบไหลลงสู่ทะเล แหล่งน้ำ จะลอยตัว แต่เมื่อทิ้งไว้สักระยะเวลาบางส่วนจะจมลง เนื่องจากมีอนุภาคแขวนลอยขนาดเล็กจำพวกทราย เกาะยึดแน่น ทำให้ตกลงสู่ท้องน้ำในที่สุด

น้ำมันเมื่อรั่วไหลจากภาชนะที่กักเก็บ เช่น ถังเก็บในคลังน้ำมัน เรือบรรทุกน้ำมัน รถบรรทุกน้ำมัน ไม่ว่าจะเป็นน้ำมันดิบ หรือผลิตภัณฑ์น้ำมันที่เรียกว่าน้ำมันเชื้อเพลิงก็ตาม ลักษณะการรั่วไหลจะแพร่กระจายสู่บริเวณหรือพื้นที่ข้างเคียงอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เพราะน้ำมันมี

²⁴ ธีรรัตน์ รุ่งเรืองศิลป์. น้ำมัน. เอกสารทางวิชาการ, กรุงเทพฯ : 2533 ไม่

คุณสมบัติ เป็นของ เหลว นั้นเอง²⁵

ปัจจุบันประเทศไทยมีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงวันละประมาณ 250,000 บาร์เรล (40 ล้านลิตร) โดยร้อยละ 45 เป็นน้ำมันดีเซล รองลงมาร้อยละ 18 เป็นน้ำมันเบนซิน ซึ่งส่วนใหญ่จะนำไปใช้ในภาคคมนาคมการขนส่ง นอกจากนั้นคือ น้ำมันเตา น้ำมันอากาศยาน ก๊าซปิโตรเลียมเหลว และน้ำมันก๊าด ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2520-2529 อัตราการขยายตัวของ การใช้น้ำมันเพียงร้อยละ 2-3 ต่อปี เนื่องจากน้ำมันมีราคาแพง แต่หลังจากปี พ.ศ. 2530 ซึ่งน้ำมันดิบราคาถูกลงมาก ตลอดจนมีการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างมาก การขยายตัวของ การใช้น้ำมันจึงเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 6-8 ต่อปี และเนื่องจากประเทศไทยกำลังเปลี่ยนแปลงไปสู่ประเทศอุตสาหกรรมมากขึ้น โดยเร่งพัฒนาเศรษฐกิจในทุก ๆ ด้าน ดังนั้น ความต้องการใช้พลังงานจากน้ำมันคงจะเพิ่มขึ้นอีกในอนาคต²⁶ แต่ในการใช้ประโยชน์จากน้ำมันนั้นมิได้คำนึงถึงความปลอดภัย ก็จะก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินน้ำมันมีความสำคัญยิ่งต่อวิถีดำเนินชีวิตของเรา แต่น้ำมันก็สามารถก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ได้

ผลิตภัณฑ์น้ำมันก็สามารถทำให้เกิดมลพิษได้เช่นกัน น้ำมันเบนซิน ที่ใช้ เป็นเชื้อเพลิง เมาท์มีขับเคลื่อนรถยนต์ และรถบรรทุกทั้งหลาย ก่อให้เกิดหมอกควันอย่างหนาแน่น ในนครใหญ่ ๆ หลายแห่ง ประมาณร้อยละ 60 ของควันท่อไอเสียจากรถยนต์ และรถบรรทุกทั้งหลายที่ปล่อยสู่อากาศ เทียบกับควันท่อไอเสียจากบ้านเรือนและโรงงานอุตสาหกรรมแล้วพวกหลังปล่อยควันไอเสียเพียงร้อยละ 17 เท่านั้น²⁷

น้ำมันจัดได้ว่าเป็นเชื้อเพลิงที่ใช้กันมากที่สุดในปัจจุบัน และมีแนวโน้มในการใช้ทั่วโลกสูงขึ้น น้ำมันปิโตรเลียมได้มีบทบาททางเศรษฐกิจและการเมืองมาก นับแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน น้ำมันที่ใช้ภายในประเทศเกือบทั้งหมดเป็นน้ำมันปิโตรเลียม ประเทศไทยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงมากกว่า

²⁵ อแลน โฟเพอร์. พลังงานน้ำมัน. สารานุกรม, กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, 2530. หน้า 37.

²⁶ การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย, ศูนย์ประชาสัมพันธ์. น้ำมันพลังงานสำคัญของมนุษย์. (2531), แผ่นปลิว.

²⁷ อแลน โฟเพอร์. พลังงานน้ำมัน. สารานุกรม, กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, 2530, หน้า 37.

ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงมากกว่าพลังงานอื่น ๆ มาก และปริมาณความต้องการสูงขึ้นทุก ๆ ปี²⁸ และ
ในโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ หลายแห่ง มีความต้องการใช้พลังงานจากน้ำมัน แต่ในการใช้
ประโยชน์หากไม่คำนึงถึงความปลอดภัย ก็จะทำให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สิน

ความสำคัญในการป้องกันอัคคีภัยในโรงงานอุตสาหกรรมโดย
บ่อยครั้ง แล้วจะถูกมองข้ามไปเสีย แต่ความจริงและเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นนั้นมิได้อยู่รอบด้าน
ถ้าไม่ได้รับการดูแลรักษาและขจัดจุดที่ล่อแหลมต่อการเกิดอัคคีภัยให้หมดสิ้นไปเสีย โดยเฉพาะ
อย่างยิ่งอัคคีภัยที่เกิดจาก เครื่องยนต์ดับเพลิงอาจเกิดขึ้นได้ด้วยความง่ายดายในเมื่อส่วนที่มีความ
ร้อนสูง คือท่อไอเสีย และน้ำมันเชื้อเพลิงอยู่ใกล้ชิดกันมากเกินไป อัคคีภัยจะเกิดจากจุดอันตรายนี้
ได้ทุกขณะ ถ้ามีการรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิงจากท่อส่งน้ำมันเข้าลูกสูบ ซึ่งอัคคีภัยที่เกิดจาก
น้ำมันเชื้อเพลิงแผ่ขยายออกไปยังจุดอื่น ๆ ของโรงงาน ด้วยความรวดเร็วเกินกว่าที่คนงานจะ
ช่วยกันสกัดกั้นเพลิงได้ทันทั่วทั้ง และ เมื่อเกิดเพลิงไหม้ สาเหตุจากน้ำมันเชื้อเพลิงแต่ละครั้งแล้ว
จะเกิดความเสียหายทั้งด้านเงินตราและชีวิตความละม้าย การไม่เอาใจใส่ดูแลความประมาท
ของคนงาน การออกแบบโครงสร้างอาคารที่ไม่ถูกต้อง และการไม่เว้นช่องว่างให้พอเหมาะ
ระหว่างตัวที่เกิดความร้อนและวัตถุไวไฟ เป็นเหตุให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดไว้ก่อน ซึ่งถ้ามองดู
แล้ว เป็นเรื่องที่สามารถจะป้องกันมิให้เกิดขึ้นได้ด้วยการลงทุนทางวิชาการ และ เงินตราเพียง
เล็กน้อยเท่านั้น ตามความเข้าใจเดิมของคนส่วนมากที่ว่าน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลจะไม่ติดไฟได้ง่าย
และถือ เป็นเรื่องความปลอดภัยเสียด้วยที่จะนำภาชนะบรรจุน้ำมันมาวางไว้ใกล้กับความร้อน ซึ่ง
ความรู้ความเข้าใจนี้ไม่ถูกต้องนัก เชื้อเพลิงเหลวที่ไวไฟทุกชนิดจะเกิดไอระเหยเมื่อได้รับความ
ร้อนในกรณีของน้ำมันดีเซล มีจุดเดือดอยู่ในระหว่าง 200 C ถึง 380 C ซึ่งเป็นที่แน่นอนว่าอุณหภูมิ
ที่ท่อไอเสีย เครื่องยนต์ดับเพลิงที่ใช้เดิน เครื่องอยู่จะต้องมีความร้อนมากพอที่จะทำให้น้ำมันที่รั่วไหล
ลงไปถูกส่วนใดส่วนหนึ่งของท่อไอเสียทำให้เกิดไอระเหยที่ไวไฟ เมื่อผสมกับอากาศและจะติดไฟได้
เองโดยไม่ต้องอาศัยแหล่งกำเนิดของประกายไฟจากภายนอกมาช่วย และเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้
เกิดเพลิงไหม้ได้ที่ เครื่องยนต์ดับเพลิง เมื่อความจริงและเหตุการณ์ที่ได้เกิดขึ้น เป็นที่ประจักษ์แล้ว
ผู้ที่ใช้ เครื่องยนต์ดับเพลิง เป็นกระบวนการผลิตในโรงงานจะต้องทำการป้องกันดังต่อไปนี้

²⁸ เฉลียว สุรสิทธิ์. เศรษฐกิจและเทคโนโลยีของน้ำมันเชื้อเพลิง. กรุงเทพฯ :

(ไม่ปรากฏปี พ.ศ.), หน้า 4, 93-94.

1. ถังน้ำมัน เชื้อเพลิงจะต้องแยกไว้ในที่เฉพาะให้ห่างจาก เครื่องยนต์ต้นกำลัง และส่วนที่ระบายความร้อน
 2. ท่อส่งน้ำมัน เข้าเครื่อง และท่อน้ำมันไหลกลับ จะต้องเป็น โลหะ และดูแลรักษาไม่ให้มีรอยรั่วหรือซึมถ้าชำรุดต้องจัดการ เปลี่ยนให้ทันที
 3. ท่อไอเสียควรจะมีหม้อ เสียด้วยวัตถุดิบไฟ เพื่อป้องกันการแผ่ ขยายความร้อนภายในห้อง เครื่องยนต์ และป้องกันอันตรายจากด้านอื่นได้อีกด้วย
- เมื่อได้ปฏิบัติตามข้อแนะนำนี้ และทำการดูแลรักษาสถานที่ให้ดี การบำรุงรักษา เครื่องยนต์ให้ดี และทำการตรวจสอบสภาพตามระยะเวลาและโอกาสที่จะทำให้เกิด ภัยอันตรายจากจุดที่เคยมีอันตรายมากนั้นก็หมดสิ้นไป²⁹

ส่วนที่ 2 ประเด็นเกี่ยวกับความปลอดภัย มาตรฐานความปลอดภัยในการบรรจุ การขนส่ง การ เก็บรักษา ก๊าซปิโตรเลียมเหลว และน้ำมัน เชื้อเพลิง

2.1 ประเด็นความปลอดภัย

ในปี พ.ศ. 2474 H.W. Heinrich ได้ตีพิมพ์หนังสือชื่อ Industrial Accident Prevention เป็นการปฏิบัติแนวความคิดของการรักษาความปลอดภัย (ในงานอุตสาหกรรม) เสีย ใหม่อีก

1. การกระทำที่ไม่ปลอดภัยของมนุษย์ เป็นสาเหตุใหญ่ที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ
 2. ส่วนสภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัย เป็นสาเหตุรองลงไป และเป็นเพียงส่วนย่อยเท่านั้น
- แนวความคิด Heinrich เป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางตราบนานปัจจุบันนี้ ผู้บริหาร งานส่วนใหญ่มองดูปัญหาของอุบัติเหตุด้วยความคิดว่าเกิดจากการกระทำที่ไม่ปลอดภัยและสภาพการณ์ ที่ปลอดภัย และยังคงยึดถือใช้แนวทางในการสอบสวนอุบัติเหตุและการตรวจสอบ เพื่อความปลอดภัย ตราบนานปัจจุบันนี้

²⁹ ออเคลย์ มานะจิตต์. การป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดจากเครื่องยนต์ต้นกำลัง. วารสาร รายเดือน, กรุงเทพฯ: หน้า 1-3.

ทฤษฎีของ Heinrich นี้ สามารถเชื่อมโยงและอธิบายให้กระจ่างชัดโดยแนวทางของ โดมิโน กล่าวคือ ความบาดเจ็บและความเสียหายต่าง ๆ เป็นผลที่สืบเนื่องโดยตรงมาจากอุบัติเหตุ เป็นผลมาแต่กระทำหรือสภาพการณ์ไม่ปลอดภัย ซึ่งสามารถเปรียบเทียบได้ เหมือนตัวโดมิโนที่เรียงกันอยู่ 1 ตัวด้วย เมื่อตัวที่ 1 ล้ม ย่อมมีผลทำให้โดมิโนตัวต่อ ๆ ไปล้มตามกันไป เว้นแต่เราจะป้องกันโดยการตั้งตัวโดมิโนตัวใด ๆ ตัวหนึ่งออก ทำให้โดมิโนตัวอุบัติเหตุและความบาดเจ็บเสียหายไม่เกิดขึ้น

ทฤษฎีมูลเหตุซ้อน

ความพยายามในทางป้องกันอุบัติเหตุปรากฏว่า ได้รับความสำเร็จอยู่ในขั้นที่น่าพอใจเป็นอย่างมาก นับตั้งแต่ Heinrich ได้เริ่มแนวทางการวิเคราะห์ของเขาในปี 2474 เป็นต้นมา นั้น ปรากฏว่าในช่วงระยะหลัง ๆ จนถึงปัจจุบันปรากฏจากสถิติของ NES ว่าเกือบถึงจุดอ้อมตัว กล่าวคือ ไม่สามารถลดความถี่และความรุนแรงลงได้อีก

เมื่อพิจารณาอย่างลึกซึ้งแล้ว ก็เห็นว่าทฤษฎีโดมิโนที่ใช้กันอยู่ในขณะนี้นั้น ถึงแม้จะเป็นสิ่งที่ถูกต้องก็ตาม หากแต่การมองปัญหาที่ยังค่อนข้างแคบ คือเราพิจารณาเฉพาะลงไปที สภาพการณ์และการกระทำที่ไม่ปลอดภัย โดยมีได้เจาะลึกลงไปยังสาเหตุ และปัจจัยที่อยู่เบื้องหลัง เราพยายามแก้ไขสภาพการณ์ทั้งสองโดยที่สาเหตุที่อยู่เบื้องหลังเราไม่ได้แตะต้องไปถึง

การเสนอทฤษฎีมูลเหตุซ้อนออกมาเพื่อช่วยให้การป้องกันอุบัติเหตุ และการรักษาความปลอดภัยมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น สรุปเนื้อหาได้ว่า อุบัติเหตุเกิดขึ้นจากสาเหตุหลายอย่างอยู่เบื้องต้น และสาเหตุเหล่านี้รวมตัวกันแบบไม่แน่นอน ก่อให้เกิดอุบัติเหตุขึ้น พร้อมทั้งเสนอแนวทางในการป้องกันอุบัติเหตุว่าไม่ควรจะหยุดอยู่แค่การแก้ไขสภาพการณ์หรือการกระทำที่ไม่ปลอดภัย แต่จะต้องก้าวต่อไปยังเบื้องหลังสิ่งเหล่านี้ อีกทั้งเสนอให้มองดูอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น สภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัย การกระทำที่ไม่ปลอดภัย เป็นเพียงอาการที่แสดงออกของความบกพร่องที่เกิดขึ้นภายในระบบการทำงาน และชี้ต่อไปว่าจุดใหญ่ของความบกพร่องก็คือ ระบบการจัดการ

การพิจารณาถึงสาเหตุเบื้องหลัง ทำให้สามารถเข้าไปถึงความบกพร่องทั้งหลายของระบบ ไม่เพียงแต่มีการแก้ไขอาการเท่านั้น สำหรับกรณีนี้ คาดบหรือผลอาจจะออกมาในรูปแบบที่ว่า

1. มีการปรับปรุงระบบวิธีการตรวจสอบ
2. ปรับปรุงการศึกษาอบรม

3. กำหนดความรับผิดชอบของพนักงานให้ดีขึ้น และกระจ่างชัดขึ้น
4. มีการวางแผนงานก่อนโดยผู้ควบคุมงาน

บทบัญญัติว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานหรือการปฏิบัติงาน

ความปลอดภัยในการทำงานหรือปฏิบัติงาน มีปรากฏในกฎหมาย 2 ฉบับ คือ พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2512 ซึ่งรวมถึงกฎกระทรวงฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2512) ออกตามความในพระราชบัญญัติ พ.ศ. 2512 กับกฎหมายแรงงานที่ประกาศใช้ตามประกาศคณะปฏิวัติฉบับที่ 103

1. พระราชบัญญัติโรงงาน เป็นพระราชบัญญัติที่ตราขึ้นเพื่อให้โรงงานมีความปลอดภัยต่อลูกจ้างเป็นสำคัญ บทบัญญัติต่าง ๆ นับแต่การขออนุญาตตั้งโรงงาน และประกอบกิจการโรงงาน ต้องอยู่ในความควบคุมของกระทรวงอุตสาหกรรมโดยเฉพาะ และผู้ขอตั้งโรงงานจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไข หลักเกณฑ์ วิธีการที่ปลัดกระทรวง หรือผู้ซึ่งปลัดกระทรวงมอบหมายกำหนดไว้ เช่น เมื่อตั้งโรงงานเสร็จก่อน เปิดดำเนินการ ให้ผู้รับใบอนุญาตตั้งโรงงานยื่นคำขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานต่อปลัดกระทรวงหรือผู้ซึ่งปลัดกระทรวงมอบหมายให้ออกใบอนุญาต ให้ส่งพนักงานเจ้าหน้าที่ไปตรวจโรงงานและเครื่องจักร ถ้าโรงงานหรือเครื่องจักรนั้นยังไม่ถูกแผนผังและรายการที่ได้รับอนุญาตไว้แล้ว ให้ปลัดกระทรวงหรือผู้ซึ่งปลัดกระทรวงมอบหมายให้ออกใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานได้ นอกจากนี้ยังห้ามมิให้ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานขยายโรงงาน เว้นแต่ได้รับอนุญาตจากปลัดกระทรวงหรือผู้ซึ่งปลัดกระทรวงมอบหมายให้ออกใบอนุญาต ทั้งนี้รวมถึงการเปลี่ยนแปลง เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต เครื่องจักรใช้เป็นตัวนำกำลัง หรือพลังงานของเครื่องจักร เป็นอย่างอื่น แต่ไม่ถึงขั้นขยายโรงงาน กรณีที่ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานประสงค์จะย้าย เครื่องจักรบางส่วนจากที่ตั้งเครื่องจักรในโรงงานไปยังสถานที่อื่น เพื่อประกอบกิจการตามที่ได้รับอนุญาต เป็นการชั่วคราว ได้ยื่นคำขออนุญาตพร้อมทั้งแผนผังและรายละเอียดอื่น ๆ แสดงเหตุผลประกอบการพิจารณาด้วย

ในกรณีที่โรงงานใดก่อให้เกิดอันตรายอย่างร้ายแรงแก่สาธารณะ ให้ปลัดกระทรวงหรือผู้ซึ่งปลัดกระทรวงมอบหมายให้ออกใบอนุญาต มีอำนาจสั่งให้หยุดประกอบกิจการโรงงานทั้งหมดหรือบางส่วน เป็นการชั่วคราวได้ เพื่อให้ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการปรับปรุงแก้ไขให้ปลอดภัยแก่สาธารณชน หรือปลัดกระทรวง หรือผู้ซึ่งปลัดกระทรวงมอบหมายให้ออกใบอนุญาต อาจรายงานต่อรัฐมนตรีเพื่อพิจารณาสั่งย้ายโรงงานทั้งหมดหรือบางส่วนภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้จากท้องที่ที่ตั้ง

อยู่เดิมไปยังท้องที่อื่น ซึ่งจะไม่ทำให้เกิดอันตรายอย่างร้ายแรงแก่สาธารณชน คำวินิจฉัยของรัฐมนตรีให้เป็นที่สุด เพื่อให้การปฏิบัติตามพระราชบัญญัติโรงงาน พนักงานเจ้าหน้าที่มีอำนาจเข้าไปในอาคาร สถานที่ หรือยานพาหนะที่พนักงานเจ้าหน้าที่มีเหตุควรสงสัยว่าจะไม่เป็นโรงงานที่ได้รับอนุญาต เข้าไปในโรงงานในระหว่างเวลาทำการเพื่อตรวจสอบสภาพโรงงาน อาคาร สถานที่ สภาพเครื่องจักร บริเวณโรงงาน บริเวณอาคาร หรือสถานที่และอื่น ๆ เพื่อป้องกันความรำคาญหรืออันตราย อาจก่อให้เกิดแก่บุคคลหรือทรัพย์สิน พนักงานเจ้าหน้าที่มีอำนาจที่จะออกคำสั่งให้เป็นหนังสือให้ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานหยุดประกอบกิจการโรงงานทั้งหมด หรือบางส่วน จนกว่าจะได้ปรับปรุงแก้ไขโรงงานให้เป็นที่ปลอดภัย

2. ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง กำหนดงานที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ หรือ ร่างกายของลูกจ้าง ออกโดยอาศัยอำนาจแห่งประกาศคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 103 ได้กำหนดลักษณะงานอันอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพร่างกายของลูกจ้างดังนี้

- (1) งานที่ต้องทำใต้ดิน ใต้น้ำ หรือต้องทำในถ้ำ อุโมงค์ หรือปล่องในภูเขา
- (2) งานผลิตหรือขนส่งวัตถุเคมี อันอาจเป็นอันตราย วัตถุมีพิษ วัตถุระเบิด วัตถุไวไฟ
- (3) งานที่ต้องทำเกี่ยวกับแก๊สมันตภาพรังสี
- (4) งานที่ต้องทำเกี่ยวกับ กลิ่น ไอ ควัน ก๊าซ ฝุ่นหรือละอองอันอาจเป็นอันตราย
- (5) งาน เชื่อมโลหะด้วยออกซิเจน
- (6) งานที่ต้องทำด้วย เครื่องมือซึ่งผู้ทำได้รับความสั่นสะเทือน อันอาจเป็นอันตราย
- (7) งานที่ต้องทำเกี่ยวกับความร้อนจัดหรือเย็นจัด อันอาจเป็นอันตราย³⁰

อุบัติเหตุ เป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ มนุษย์จึงได้เอาใจใส่กับการศึกษาอุบัติเหตุอย่างใกล้ชิด ดังนั้นจึงมีปรัชญาเกี่ยวกับความปลอดภัยขึ้นมามากมาย อุบัติเหตุ เป็นสิ่งที่ไม่ได้เตรียมตัวศึกษาอย่างรอบคอบ อุบัติเหตุ เป็นสิ่งที่ร่วมมือกันหลีกเลี่ยงได้ อุบัติเหตุ เกิดขึ้น เพราะมนุษย์ เป็นผู้ก่อ

³⁰ ฝรั่งค์ ฆ เชียงใหม่. อุบัติเหตุวิทยา. หนังสือประกอบการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, 2532. หน้า 323.

ภัยทั้งสิ้น ดังนั้นปรัชญาของงานความปลอดภัยอยู่ที่มนุษย์ทั้งหลายที่จะต้องแก้ไขมนุษย์ที่ เคยก่ออุบัติเหตุให้ก่อเหตุน้อยลงหรือหมดโอกาสประกอบอุบัติเหตุ อุบัติเหตุนั้นสามารถลดลงได้ด้วยความพยายามของมนุษย์เอง เพราะอุบัติเหตุเกิดขึ้นได้เพราะมนุษย์ เป็นผู้ก่อเสี่ยงทั้ง 98% อุบัติเหตุกับการพัฒนาการประชาสัมพันธ์ เป็นของคู่กัน หากประชาสัมพันธ์ เรื่องราวของอุบัติเหตุที่เป็นไปในทางที่ประชาชนจะได้ทราบอย่างกว้างขวาง ความปลอดภัยต่อชีวิตของประชาชนก็จะมีมากขึ้น ทั้งยังจะให้ผลดีในการสร้างชื่อเสียงให้แก่กิจการนั้น ๆ

ตามหลักปรัชญาความปลอดภัยนั้น มนุษย์ทุกคนจะต้องเรียนรู้วิชาความปลอดภัยควบคู่กันไปกับการดำรงชีวิตประจำวัน และจำเป็นต้องสอดแทรกการป้องกันอันตราย การสร้างและพัฒนาความปลอดภัยในชีวิตประจำวัน โดยการเปิดสอนและสอดแทรกในรายการโทรทัศน์และวิทยุ ไม่มีงานใดยิ่งใหญ่กว่าการรักษาชีวิตของตนเองและเพื่อนมนุษย์ข้างเคียงของเราให้ได้รับความปลอดภัย ความปลอดภัยต่อชีวิตจะเกิดขึ้นได้ก็ด้วยการหมั่นศึกษาอบรม หมั่นถ่ายทอด การฝึกปฏิบัติ และการมีทัศนคติที่ถูกต้องอย่างปลอดภัย ผู้ที่ยึดมั่นถือนั่นในปรัชญาความปลอดภัย ย่อมมีความรับผิดชอบต่อการป้องกันชีวิตของผู้อื่นให้ปลอดภัยเท่า ๆ กับชีวิตของตนเอง หากประชาชนเป็นบุคคลที่มีความระมัดระวังสูง และช่วยกันเผยแพร่ประชาสัมพันธ์วิธีการปลอดภัยออกไปก็จะเป็นผลดีแก่ส่วนรวม และช่วยให้เกิดความสุข ความสำเร็จในทุกวงการธุรกิจ และเอกราชทุกคน³¹

2.1.1 ที่มาของความไม่ปลอดภัย

การป้องกันอุบัติเหตุ นั้น เราหมายถึงการควบคุมการปฏิบัติงานเป็นส่วนใหญ่นั้น ได้แก่ การควบคุมคนงาน การควบคุมเครื่องจักร และการควบคุมสภาพและสิ่งแวดล้อมในสถานที่ทำงาน การเกิดอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ นั้น ถ้าจะพิจารณาถึงจำนวนเปอร์เซ็นต์ของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น อาจกล่าวได้ว่าโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็กถ้ามีโอกาสที่จะเกิดขึ้นมากกว่าขนาดใหญ่ อาจเนื่องจากโรงงานขนาดเล็กประกอบกิจการหลายอย่าง และขาดเจ้าหน้าที่ทางวิชาการ โดยเฉพาะฝ่ายจัดการของโรงงานขนาดเล็ก ไม่ค่อยให้ความสนใจเรื่องอุบัติเหตุมาก เช่นกับโรงงานขนาดใหญ่ เพราะเมื่อเกิดอุบัติเหตุเกิดขึ้นในโรงงานขนาดเล็ก ก็ไม่ค่อยได้รับความเสียหายมากนัก

³¹ การทำเรือ. ปรัชญาความปลอดภัย. นิตยสารรายเดือน ปีที่ 30 ฉบับที่ 310, กรุงเทพฯ : 2526, หน้า 19-21.

ต้นเหตุที่เกิดขึ้นโดยทั่วไปจากการปฏิบัติงานของคนงาน ได้แก่ การละเลย การใช้เครื่องป้องกันอันตราย ไม่มีความสนใจในงานที่ตนทำอยู่ ใช้เครื่องมือไม่ถูกต้องกับงานหรือ ใช้เครื่องมือที่มีสภาพไม่ปลอดภัย บ่อนวัตถุเข้าเครื่องไม่ปลอดภัย ไม่รักษาระดับความเร็วของเครื่องจักรที่ทำงานให้ทำงานได้โดยปลอดภัย

ความปลอดภัยนั้น ถ้าพิจารณาให้ละเอียดแล้ว สืบเนื่องมาจากตัวบุคคล นั้นเองที่กระทำความผิดเหล่านั้นขึ้น เพราะความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ขอบลองดี ไม่คิดถึงความปลอดภัย ของผู้อื่น ขาดความรู้ความชำนาญ มีทัศนะความคิดเห็นไม่ถูกต้อง มีกฎเกณฑ์หลักปฏิบัติที่ไม่สนใจ จะทำ และสุขภาพของคนงานไม่เหมาะกับงาน สำหรับต้นเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นนั้น มิได้ เกิดขึ้นเอง แต่ เป็นเรื่องที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานของคนงาน ของเครื่องจักร และสภาพโรงงาน ฉะนั้นถ้าเราจะหาวิธีการป้องกันอุบัติเหตุ ก็จะต้องมีการตรวจสอบหาสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ และใช้มาตรการในการป้องกันให้ เป็นไปโดยถูกต้องก่อนที่อุบัติเหตุจะเกิดขึ้น ในการที่จะ ดำเนินการดังกล่าวให้ได้ผลดีนั้น จะต้องมีแผนการตรวจโดยครบถ้วน แผนงานนี้ได้แก่การวางแผน ในเรื่องการจัดตั้งเครื่องจักร มีวิธีการสั่งงานและให้คำแนะนำโดยถูกต้องรวมทั้งแผนงานในด้าน การให้การศึกษาอบรมแก่หัวหน้าคนงาน

วิธีการตรวจเพื่อความปลอดภัยโดยทั่วไปอาจแบ่งเป็น 3 กรณี คือ

1. การตรวจของเจ้าหน้าที่ของรัฐบาล
2. วิศวกรจากบริษัทประกันภัย หรือเจ้าหน้าที่ของบริษัทที่ทำงาน เกี่ยวกับการให้คำแนะนำในการป้องกันอุบัติเหตุตามคำขอของโรงงาน
3. การตรวจโดยพนักงานเจ้าหน้าที่ของโรงงานเอง ในขั้นนี้ก็จะเป็นการ ตรวจสอบอยู่เป็นประจำภายในโรงงาน

จากการตรวจสอบถึงสาเหตุของอุบัติเหตุแล้ว ในขั้นต่อไปก็ต้องนำเอา สาเหตุนั้นมาพิจารณาว่า เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานของคนงาน หรือสภาพของเครื่องจักรไม่ ปลอดภัย หรือสถานที่ปฏิบัติงานมีสภาพไม่ปลอดภัย ถ้าเกิดขึ้นเพราะกรณีใดกรณีหนึ่ง หรือหลายกรณี รวมกัน ก็จะต้องหาวิธีการแก้ไขให้ เป็นไปโดยถูกต้องโดยใช้มาตรการต่าง ๆ

สาเหตุที่เกิดขึ้นส่วนมากเท่าที่ปรากฏมาแล้ว เกิดจากผู้ปฏิบัติงานเป็นส่วนใหญ่ ฉะนั้นในการวางแผนการในเรื่องนี้ ก็จะต้องใช้วิธีการศึกษาอบรมคนงานให้รู้จักวิธีปฏิบัติงาน ในลักษณะปลอดภัย การปฏิบัติงานของคนงานที่ไม่ปลอดภัยนับว่า เป็นปัญหาที่แก้ไขได้ยากมาก

เพราะไม่สามารถที่จะใช้เครื่องป้องกันอันตรายใด ๆ ได้ เช่น ในเรื่องของการป้องกันเครื่องจักร การให้การศึกษาอบรมจึงเป็นวิธีเดียว การอบรมนี้ได้แก่การอบรมให้รู้จักใช้ความระมัดระวังและ เข้าใจอันตรายต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น³² ความไม่ปลอดภัยต่าง ๆ ไม่ได้เกิดขึ้นเอง ต้องมีสาเหตุ และสาเหตุที่ทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยพอสรุปได้ดังนี้

1. เกิดจากเจตคติที่ผิด ๆ การมีเจตคติที่ว่าอุบัติเหตุเป็นเรื่องของ ธรรมชาติ เรื่องโชคกลางหรือโชคชะตา เรื่องของดวงหรือเป็นการกระทำของผีสิงเทวดา ผลกระทบจากการมีเจตคติเช่นนี้ก็คือ การขาดความระมัดระวัง ไม่ตั้งใจ ประมาทเลินเล่อ ไม่นำพาต่อคำห้ามเตือน และชอบฝ่าฝืนกฎระเบียบของสังคม
2. สภาวะทางด้านจิตใจไม่ปกติ เช่น เป็นคนเจ้าอารมณ์ โมโหร้าย บางคนเป็นคนที่มีอารมณ์อ่อนไหวง่าย การทำงานไม่ประสานกัน เกิดความรู้สึกหวาดกลัว ขาด ความตั้งอกตั้งใจและสมองมีปฏิกิริยาสั่งงานช้า สิ่งเหล่านี้เป็นข้อบกพร่องทางจิตที่เป็นชนวนของ การเกิดอุบัติเหตุ
3. การไม่มีระเบียบวินัยและเห็นแก่ตัว การไม่ยอมรับรู้ในสิ่งที่เกี่ยวข้องกับ ความปลอดภัย นี้ก็อาจจะทำอะไรก็ทำ แสดงถึงความไม่มีระเบียบวินัยและเห็นแก่ตัว เป็นการ เพิ่มอุบัติเหตุ
4. การปฏิบัติงานที่ไม่ปลอดภัย ได้แก่สภาพงานที่ไม่ปลอดภัย เช่น เครื่องจักรกลไม่มีเครื่องป้องกันอันตราย อากาศและแสงสว่างไม่เพียงพอ การก่อสร้างไม่ถูกหลัก เครื่องมือและอุปกรณ์ชำรุด เสียงดังมากเกินไป สิ่งเหล่านี้แสดงถึงสภาพของการทำงานที่ไม่ ปลอดภัย และส่งเสริมสนับสนุนให้เกิดอุบัติเหตุ ส่วนการปฏิบัติงานที่ไม่ปลอดภัย เช่น ไม่มีเครื่อง- ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล
5. สภาวะทางร่างกายของบุคคล ความบกพร่องทางร่างกายของคนเรานั้น มีส่วนสำคัญที่เป็นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ เช่น อ่อนเพลีย หูหนวก สายตาไม่ดี เป็นโรค หัวใจ ร่างกายพิการ หรือร่างกายไม่เหมาะสมกับงาน ดังนั้นก่อนรับบุคคลเข้าทำงาน จึงมีความ

³² คำรง อมาตยกุล. "การป้องกันอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรม". เอกสาร วิชาการ กระทรวงอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : 2509, หน้า 3-5.

จำเป็นต้องตรวจสอบสภาพร่างกาย เสียก่อน เพื่อหาข้อบกพร่องก่อนทำงาน เพื่อบรรจุคนให้เหมาะสมกับงาน

6. สาเหตุอื่น ๆ เช่น ความไม่รู้ ไม่มีประสบการณ์ ไม่มีทักษะ ไม่มีการบังคับให้ปฏิบัติตามกฎแห่งความปลอดภัยไว้ก่อน ไม่มีการแก้ไขจุดบกพร่อง

ผลกระทบที่เกิดจากอุบัติเหตุ แต่ละครั้งนั้นมีมากมาย ได้แก่

1. ทางด้านผู้เคราะห์ร้ายหรือครอบครัว จะต้องเสียใจ เสียค่าทำศพ เสียค่ารักษาพยาบาล เสียรายได้ประจำวันที่ได้รับ เสียเวลา ทำให้ครอบครัวมีภาระมากขึ้น ได้รับความพิการทางร่างกายและจิตใจ รวมไปถึงการสร้างปัญหาให้กับสังคมอีกด้วย

2. ทางด้านองค์กร หน่วยงาน สถาบัน ผู้ร่วมงานย่อมเสียขวัญและวิตกกังวลต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ทำให้สมรรถภาพการทำงานของคนงานลดลง นายจ้างจะต้องเสียค่าชดเชย ค่าทำศพ ค่าทำขวัญ ค่ารักษาพยาบาล องค์กร หน่วยงานหรือสถาบันที่เกิดอุบัติเหตุ เลื่อมเสียเกียรติภูมิ สูญเสียเครื่องมือและอุปกรณ์เนื่องจากอุบัติเหตุ และ เสียดอก เบี้ยในกรณีเหล่านี้ด้วย

3. ทางด้านประเทศชาติ ทำให้สังคมทั่วไปเสียขวัญ หวาดผวาภัยกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและสูญเสียเงินไปโดยเปล่าประโยชน์ในรูปค่าชดเชย รวมไปถึงการขาดแรงงานในการทำงานหรือ เป็นภาระสังคมที่มีคนไร้สมรรถภาพเพิ่มขึ้น

มาตรการและแนวทางในการป้องกันและลดอุบัติเหตุ

1. มาตรการทางสังคม

ก. ประชาชนทั่วไปควรจะมีมุ่งเน้นการให้การศึกษาแก่กลุ่มประชากรเป้าหมาย ได้แก่ เด็กนักเรียน นิสิต นักศึกษา และประชาชนทั่วไปทุกเพศทุกวัยให้เข้าใจและตระหนักใน เรื่องของอุบัติเหตุและการป้องกัน ปัจจุบันรัฐบาลได้เล็งเห็นความสำคัญและความจำเป็นในเรื่องนี้ และได้จัดตั้งคณะกรรมการป้องกันอุบัติเหตุแห่งชาติขึ้นมา เพื่อวัตถุประสงค์ดังกล่าว แต่ก็อยู่ในวงแคบ จึงเป็นหน้าที่ของประชาชนทุกคนที่จะต้องร่วมมือกัน เผยแพร่ความรู้ความเข้าใจ และการปฏิบัติอย่างแท้จริงเพื่อลดอุบัติเหตุ

ข. ผู้ประกอบอาชีพและโรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่ การจัดการความปลอดภัยให้เกิดขึ้นกับผู้ประกอบอาชีพทุกประเภทตามความมุ่งหมายและข้อตกลงขององค์การอนามัยโลก และองค์การกรรมกรโลก

2. มาตรการทางวิชาการ การศึกษาค้นคว้าและวิจัยทางวิชาการที่จะเป็นประโยชน์ การแก้ไขปรับปรุงทั้งวิธีการและกระบวนการ ตลอดจนวัสดุอุปกรณ์ เครื่องจักรกล และสภาพแวดล้อมให้มีความปลอดภัยยิ่งขึ้น เช่นการเกิดอุบัติเหตุแต่ละครั้งย่อมมีสาเหตุและจะต้องค้นหาสาเหตุนั้น พร้อมทั้งหามาตรการปรับปรุงแก้ไข การจذبบันทึกการเกิดอุบัติเหตุแต่ละครั้งโดยละเอียด และนำเอาข้อเท็จจริงเหล่านั้นมาวิเคราะห์และการตรวจสอบ เครื่องมือและอุปกรณ์ และสภาวะแวดล้อมในการทำงานเป็นประจำและต่อเนื่อง

3. มาตรการทางกฎหมาย หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของประเทศในปัจจุบัน ได้แก่ กระทรวงมหาดไทย กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงสาธารณสุข และกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และหน่วยงานที่ตั้งขึ้นมาเพื่อการนี้โดยเฉพาะ ได้แก่ คณะกรรมการป้องกันอุบัติเหตุแห่งชาติ และคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค หน่วยงานเหล่านี้ควรจะได้ร่วมมือกันอย่างใกล้ชิดและจริงจัง เพื่อลดอุบัติเหตุดังกล่าว เช่น กรมตำรวจ กระทรวงมหาดไทย ควรจะใช้กฎหมายให้เป็นประโยชน์แก่ส่วนรวมต่อผู้ที่ฝ่าฝืนกฎหมาย กฎจราจรโดยเคร่งครัดและเป็นธรรม กระทรวงอุตสาหกรรมควรจะควบคุมดูแลและเข้มงวดกับโรงงานอุตสาหกรรมทุกประเภทด้านความปลอดภัยอย่างจริงจัง การดำเนินมาตรการทางกฎหมายนั้น ถ้าได้กระทำอย่างต่อเนื่องและเป็นธรรม ผลที่สุดก็จะกลายเป็นความเคยชิน และเกิดเป็นระเบียบวินัยในที่สุด

อุบัติเหตุหรืออุบัติเหตุ เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเองไม่ได้ จะต้องมีสาเหตุที่แน่ชัด ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ เนื่องจากการกระทำที่ไม่ปลอดภัย เกิดจากสภาพงานที่ไม่ปลอดภัย เกิดจากความผิดปกติทางร่างกายและจิตใจของคน สิ่งเหล่านี้เป็นสาเหตุสนับสนุนให้เกิดอุบัติเหตุ ทั้งทางตรงและทางอ้อม การป้องกันอุบัติเหตุที่ได้ผลนั้นจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่าย การป้องกันที่ถาวรที่สุดก็คือให้การศึกษาแก่ประชาชนทุกเพศทุกวัยทุกอาชีพและชนชั้น ตลอดจนความร่วมมือจากกลุ่มวิชาการและวิชาชีพต่าง ๆ มาช่วยกัน เช่น แพทย์ นักสาธารณสุข นักอาชีวศึกษา นักจิตวิทยา วิศวกรสาขาต่าง ๆ นักวิทยาศาสตร์ นักสังคมสงเคราะห์ นักกฎหมาย

หน่วยงานของรัฐที่ดำเนินงานด้านป้องกันอุบัติเหตุ ได้แก่ สำนักงานคณะกรรมการป้องกันอุบัติเหตุแห่งชาติ (กปอ.) ซึ่งได้รณรงค์ทั้งการป้องกันและลดอุบัติเหตุทุก

ประเภทตาม เป้าหมายและมาตรการที่กำหนดในแผนพัฒนาการ เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

อุบัติเหตุจากแก๊สหุงต้ม

ปัจจุบันนอกจากจะประสบปัญหาในเรื่องแก๊สหุงต้มมีราคาแพงมากขึ้นแล้ว ยังต้องประสบปัญหาอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากการใช้แก๊สอยู่มาก เนื่องจากประชาชนนิยมใช้แก๊สหุงต้มกันมากยิ่งขึ้น และยิ่งขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้แก๊สมาก แก๊สหุงต้มที่ใช้กันอยู่ทั่วไปนั้น ได้จากการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม ซึ่งผลพลอยได้จากการกลั่นน้ำมันดิบก็จะได้แก๊สหุงต้มประมาณร้อยละ 2-3 ของจำนวนน้ำมันดิบที่นำมากลั่น แก๊สหุงต้มมีชื่อเรียกว่าแอลทิจ ซึ่งเป็นแก๊สที่ชาวเยอรมันชื่อ เซอร์แมนพลู เป็นผู้พบแก๊สหุงต้มจากธรรมชาติ เมื่อปี พ.ศ. 2446 ในสหรัฐอเมริกาก็นำแก๊สหุงต้มมาปรับปรุงและผลิตขึ้นใช้กันอย่างแพร่หลาย สำหรับในประเทศไทย เริ่มใช้แก๊สหุงต้มกันเมื่อ พ.ศ. 2507 โดยสั่งจากญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกา แต่ปัจจุบันประเทศไทยก็สามารถผลิตแก๊สหุงต้มได้มากกว่าปีละ 120,000 ตัน

แก๊สหุงต้มอาจเป็นอันตราย ก่ออุบัติเหตุให้แก่ผู้ใช้ได้ง่าย ทั้งนี้ เนื่องจากแก๊สหุงต้มเป็นแก๊สที่หนักกว่าอากาศ ถ้ารั่วหรือระเหยออกจากถังแล้ว แก๊สนี้ก็จะลอยอยู่ในระดับต่ำ และเมื่อผสมกับออกซิเจนในอากาศและได้รับความร้อนจากประกายไฟ จะลุกไหม้ได้ทันที

อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากการใช้แก๊สหุงต้ม

1. ไฟไหม้ เนื่องจากสาเหตุดังนี้

- 1.1 เปิดแก๊สทิ้งไว้นานก่อนจุดทำให้แก๊สระเหยออกมามาก เมื่อจุดไฟ แก๊สที่รั่วออกมาจะลุกพริบทันที
- 1.2 ถังแก๊สรั่ว อาจเกิดจากการขนส่ง ถังแก๊สล้มพาดกับพื้น ทำให้ถังแก๊สแตกรั่ว แก๊สพุ่งออกมา ทำให้เกิดการลุกไหม้ได้อย่างรวดเร็ว

2. ถังแก๊สระเบิด เนื่องจากเก็บถังแก๊สไว้นานที่ ๆ ร้อนจัดเกินไป

สาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุจากแก๊สหุงต้ม

1. ผู้ใช้แก๊สหุงต้มขาดความรู้ และขาดทักษะในการใช้เตาแก๊ส

- 1.1 ขาดความรู้ในการใช้แก๊สหุงต้ม โดยไม่รู้จักกลไกของแก๊สรั่วที่ออกมาใช้ เครื่องปรับความดันไม่คุ้มกันและระบบอื่น ๆ เกี่ยวกับแก๊ส โดยไม่ถูกต้อง

- 1.2 ขาดทักษะในการใช้เตาแก๊ส
- 1.3 ขาดความรอบคอบในการใช้
2. ถังแก๊สและท่อส่งแก๊ส เสื่อมคุณภาพ หรือไม่ได้มาตรฐาน
 - 2.1 ถังบรรจุแก๊สรั่ว เนื่องจากมีรอยแตก รอยพรุน รอย เชื่อมของ ตัวถัง
 - 2.2 ลิ้นปิด เปิดที่หัวถังแบบหมุนไม่ปลอดภัย
 - 2.3 เครื่องปรับความดันบกพร่อง
 - 2.4 สายนำแก๊สไม่สามารถทนต่อความกดดันของแก๊ส
 - 2.5 เตาแก๊ส เป็นเตาที่ไม่ได้มาตรฐาน ไม่เหมาะสมกับประเภทของ การประกอบอาหาร
3. การเก็บถังแก๊ส ทำให้เกิดอุบัติเหตุได้
 - 3.1 ตั้งถังแก๊สไว้ในที่ ๆ มีความร้อนสูง
 - 3.2 ติดตั้งถังแก๊สผิดลักษณะ
 - 3.3 ไม่มีช่องระบายอากาศเพียงพอในท้องที่ใช้เตาแก๊ส
 - 3.4 ตั้งถังแก๊สในที่ ๆ ต่ำกว่าระดับพื้น ถ้าหากแก๊สรั่วแล้ว แก๊สจะ รวมตัวกันในที่จำกัด เกิดอันตรายได้ง่าย
 - 3.5 ถังแก๊สติดตั้งไม่มั่นคง อาจจะโค่นล้มได้ง่าย

2.1.2 มาตรฐานความปลอดภัยในการบรรจุ การขนส่ง การเก็บรักษาก๊าซปิโตรเลียม
เหลว

ก๊าซเชื้อเพลิงที่สำคัญ อาจแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ ก๊าซธรรมชาติ และก๊าซหุงต้ม ก๊าซธรรมชาติ ประกอบด้วยก๊าซมีเทน เป็นส่วนใหญ่ ก๊าซหุงต้มประกอบด้วยก๊าซโพรเพนและบีเทน ในอัตราส่วนต่าง ๆ กัน ในการที่จะนำเอาก๊าซเชื้อเพลิงมาใช้ เป็นประโยชน์ได้นั้น จะต้องมียัง ระบบขนส่ง และระบบเก็บก๊าซ ในการขนส่งก๊าซจะใช้ท่อก๊าซจากแหล่งผลิตไปยังคลังเก็บหรือ ผู้ใช้โดยตรงก็ได้

ระบบเก็บก๊าซ แบ่งเป็น 2 ระบบ คือ

1. ระบบ เก็บก๊าซอุณหภูมิต่ำ
2. ระบบ เก็บก๊าซภายใต้ความดัน

ในประเทศไทยส่วนใหญ่ใช้ระบบเก็บก๊าซภายใต้ความดัน ส่วนระบบเก็บก๊าซ อุณหภูมิต่ำนั้น เหมาะสำหรับก๊าซธรรมชาติเหลวซึ่งมีอุณหภูมิ -160 C หรือใช้กับถังเก็บก๊าซหุงต้ม ที่มีขนาดใหญ่เกินกว่า 4,000 ดันขึ้นไป ในการออกแบบอุปกรณ์เก็บก๊าซต้องคำนึงถึงความดันของ ก๊าซ รูปร่างลักษณะ และขนาดของอุปกรณ์นั้น ความแข็งแรงของวัสดุที่ใช้ทำถัง อุณหภูมิใช้งานของ อุปกรณ์ชิ้นนั้น

ตามกฎหมายกระทรวงที่ออกตามความในประกาศคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 28 ลงวันที่ 29 ธันวาคม 2514 นั้น ไม่ได้กำหนดมาตรฐานของการออกแบบเอาไว้อย่างรัดกุมเพียงพอ ดังนั้นการ ออกแบบจึงควรรักษามาตรฐานสากลที่เป็นที่ยอมรับกันทั่วไป กฎกระทรวงได้กล่าวถึงความเค้นที่ เกิดขึ้น เนื่องจากความดันใช้งานสูงสุดของก๊าซภายใต้ความดันไม่เกิน 1 ใน 4 ของความเค้น- ประลัย กฎข้อนี้ใกล้เคียงกับกฎสากล กฎต่าง ๆ เหล่านี้ไม่ได้หมายความว่าถังก๊าซมี Safety factor 4:1 เนื่องจากยังมีความเค้นที่ไม่ได้เกิดจากความดันของก๊าซ เพิ่มขึ้นอีกมาก ส่วนต่าง ๆ ของอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บก๊าซ มีการเคลื่อนไหวตลอดเวลา อันเนื่องมาจากความดันเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิ และการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของถังก๊าซ การออกแบบจึงต้องคำนึงถึงส่วนประกอบเหล่านี้ ทั่วถึงถ้วน เริ่มตั้งแต่วัสดุที่ใช้ทำถังก๊าซ วัสดุที่ใช้ทำอุปกรณ์เก็บก๊าซ ต้องเป็นวัสดุที่ผ่านการ ตรวจสอบคุณภาพในระหว่างการผลิตมาแล้วเป็นอย่างดี มีค่าหนีหรือส่วนบกพร่องน้อยที่สุด

การออกแบบฐานรองรับถังก๊าซและชิ้นส่วนที่ใช้ในการยกและติดตั้งถังก๊าซมี ความสำคัญมาก เนื่องจากระบบนี้ต้องรองรับน้ำหนักของถังและก๊าซ และเป็นส่วนหนึ่งของถังก๊าซ ด้วย การออกแบบที่ไม่ถูกต้อง จะทำให้ส่วนที่รับความดันได้รับความดันมากเกินไป จนอาจจะเกิด อันตรายจากความดันของก๊าซได้ หลักสำคัญในการออกแบบระบบฐานรองรับคือถังเก็บก๊าซแบบนอน ควรมีฐานรองรับเพียง 2 ฐานเท่านั้น การมีฐานรองรับมากกว่า 2 ฐาน อาจจะทำให้น้ำหนัก ทั้งหมดของถังวางอยู่บนฐานรองรับเพียงอันเดียวได้ ในกรณีที่ฐานรากทรุด การทำ Stress Analysis ของถังควรจะใช้วิธีที่ยอมรับและได้มาตรฐาน

ห่วงสำหรับยกถังไม่ควรเชื่อมติดกับถังส่วนที่ได้รับความดัน ควรจะเชื่อมติดกับ ส่วนที่เป็นระบบฐานรองรับ เพื่อไม่ให้ส่วนที่รับความดันบอบสลายระหว่างการขนส่ง ติดตั้ง และ เคลื่อนย้ายถึงก๊าซ การออกแบบถังแบบตั้ง Vertical จะต้องคำนึงถึงแรงลมที่ปะทะถังด้วย เพราะแรงลมจะทำให้เกิดน้ำหนักเพิ่มขึ้นบนฐานรองรับถังก๊าซ ในกรณีที่ตัวถังมีความสูงมาก ควร จะออกแบบคว่ำจะทนอัตราเร่งทางแนวนอนได้เท่าใด ในกรณีที่มีแผ่นดินไหว

การตรวจสอบคุณภาพของถังเก็บก๊าซไม่ได้หมายถึงการตรวจสอบด้วยรังสีเท่านั้น การตรวจสอบคุณภาพจะต้องทำไปพร้อมกับการผลิตถังก๊าซ โดยเริ่มจากการตรวจสอบคุณภาพของแผ่นเหล็กและวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำถังก๊าซ เช่น ลวด เชื่อมและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมด้วย แผ่นเหล็กจะต้องมี Mill Specification รับรองคุณภาพจากผู้ผลิต รวมทั้งใบรับรองผลการทดสอบต่าง ๆ ด้วย ลวดเชื่อมจะต้องได้รับการดูแลรักษาเป็นอย่างดี จนถึงเวลาเชื่อมรอยเชื่อมควรจะได้มีการตรวจรอยแตกแล้ว

การตรวจสอบขั้นสุดท้าย คือการทำการตรวจสอบรอย เชื่อมด้วยรังสี ซึ่งอาจจะทำทั้งหมดหรือ เป็น เพียงบางจุด ขึ้นอยู่กับการออกแบบ^{๓๓}

2.2 มาตรฐานความปลอดภัยในการบรรจุ การขนส่ง และการเก็บรักษาถังปิโตรเลียมเหลว และน้ำมัน เชื้อเพลิง

2.2.1 มาตรฐานความปลอดภัยในการบรรจุ การขนส่ง และการเก็บรักษาถังปิโตรเลียมเหลว

2.2.1.1 มาตรฐานความปลอดภัยในการบรรจุถังปิโตรเลียมเหลว ถัง เป็นทรัพยากรธรรมชาติอย่างหนึ่งที่นำมาใช้เป็น เชื้อเพลิงในการหุงต้ม เมื่อประมาณ 20 กว่าปีมาแล้ว โดยได้รับมาจากการกลั่นน้ำมันดิบภายในประเทศ แต่ในขณะนั้นยังไม่เป็นที่นิยมแพร่หลาย เพราะกลัวว่าจะเกิดอันตรายขึ้น ส่วนที่เหลือจึงต้องมีการเผาทิ้งไปเป็นจำนวนมาก ต่อมาเมื่อประมาณ 6-7 ปี มาแล้ว ความนิยมเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว กลายเป็นสิ่งจำเป็นในชีวิตประจำวัน ประกอบกับมีการนำก๊าซมาใช้เป็น เชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์

ก๊าซ เชื้อเพลิงที่ให้ความร้อนสูงหากใช้ให้ถูกวิธี การเผาไหม้ที่สมบูรณ์ทำให้ประหยัดและสะอาด ช่วยลดคาร์บอนมอนอกไซด์ในอากาศ ช่วยป้องกันการตัดไม้ทำลายป่าซึ่งมีคุณค่ามหาศาล เพื่อนำไม้มาเป็น เชื้อเพลิง โทษของการใช้ก๊าซที่ไม่ถูกวิธี ภาชนะบรรจุก๊าซหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ไม่มีมาตรฐาน ก่อให้เกิดอัคคีภัยอย่างร้ายแรง เป็นอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สินได้

^{๓๓} อานนท์ ดุลยานนท์. "ประสบการณ์ด้านการออกแบบระบบการใช้ก๊าซ เชื้อเพลิงอย่างปลอดภัย". เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ. กรุงเทพฯ : 2527, หน้า 373-374.

ความปลอดภัยในจุดเริ่มแรก และเป็นจุดสำคัญอย่างยิ่งอยู่ที่
 ภาชนะบรรจุก๊าซหรือถังก๊าซ ประกอบด้วย

1. ตัวถังก๊าซ
2. วาล์วปิดเปิด และอุปกรณ์นิรภัยแบบระบาย

จะต้องได้มาตรฐานอย่างเพียงพอต่อการใช้งาน และต้องมีการ
 ตรวจสอบอยู่เสมอก่อนบรรจุก๊าซใส่ลงในถังก๊าซ ภาชนะบรรจุก๊าซ หรือถังก๊าซ เป็นอุปกรณ์สำคัญ
 อย่างยิ่งในอันที่จะให้ความปลอดภัยได้ เพราะหากสามารถบังคับหรือ เก็บก๊าซไว้ในถังก๊าซได้
 อันตรายก็ย่อมไม่เกิด หรือหากเกินความสามารถที่จะบังคับไว้อยู่ ก็ให้ระบายออกมาโดยอาจคิดไฟ
 เผาทิ้งไปหรือให้สลายตัวไปในอากาศ

ปัญหาที่เกี่ยวกับภาชนะบรรจุก๊าซ

1. ถังก๊าซเก่ามีสภาพไม่สมบูรณ์ในการใช้งาน ทั้งตัวถังเก่า
 ชำรุดทรุดโทรมผุกร่อน วาล์วและอุปกรณ์นิรภัยอยู่ในสภาพเรียบร้อย ไม่มีการทดสอบแรงต้านทาน
 ของถังก๊าซและอุปกรณ์จะซ่อมแซม ก็เพียงทันทสีใหม่ เพื่อให้ดูสวยงาม เท่านั้น
2. ถังก๊าซใหม่ซึ่งมีทั้งที่ได้รับรองและไม่ได้รับรองมาตรฐาน
 (มอก.) และแม้ถังก๊าซที่ได้รับรองมาตรฐาน (มอก.) ก็มิได้มีการควบคุมผู้สั่งซื้อ ผู้ใดก็สามารถ
 สั่งซื้อได้ ไม่ว่าจะตนเองจะมีโรงงานบรรจุก๊าซ ส่งถังก๊าซหรือไม่ก็ตาม หรือมิได้เป็นผู้คำสั่งก๊าซ
 ให้กับร้านจำหน่ายก๊าซ เป็นการกระทำลักษณะขายเป็นสินค้าหากำไรไม่ต้องรับผิดชอบต่อการซ่อม
 บำรุง เมื่อถังก๊าซ เหล่านี้ออกสู่ท้องตลาดก็หาที่บรรจุก๊าซ เป็นหลักแหล่งไม่ได้ เมื่อเวลาผ่านไปนาน
 เข้า ถังก๊าซก็ตกอยู่ในสภาพทรุดโทรมอาจเกิดอันตรายขึ้นได้

ความจำเป็นและประโยชน์ของการกำหนดมาตรฐาน

1. การกำหนดมาตรฐาน เกี่ยวกับผลผลิตและกรรมวิธีการผลิต
 การวางมาตรฐานเกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิต เป็นสิ่งที่เห็นได้ง่ายชัดเจน นอกจากนั้นการกำหนด
 มาตรฐานนี้ยังคลุมไปถึงการทดลองตรวจสอบต่าง ๆ ด้วยว่าผลผลิตและกรรมวิธีการผลิตนั้นมี
 ลักษณะถูกต้องตามข้อกำหนด เกณฑ์คุณภาพที่วางไว้หรือไม่
2. การกำหนดมาตรฐาน เพื่อความปลอดภัยแก่สินค้าและบุคคล
 การกำหนดมาตรฐานแบบนี้จะเห็นได้ว่า การใช้เครื่องใช้บางอย่างจะต้องวางกำหนดมาตรฐาน
 เอาไว้เพื่อความปลอดภัยแก่ผู้ใช้โดยเฉพาะ หรือบางอย่างอาจมีการวางมาตรฐานเกี่ยวกับการ

เก็บรักษาสินค้านั้น ๆ ไม่ให้เกิดอันตรายหรือระเบิดได้

แม้ความจำเป็นและประโยชน์ของการกำหนดมาตรฐานจะมีอยู่
แล้วก็ตาม แต่การที่ทุกอย่างเป็นมาตรฐานอันเดียวกันนั้น มิใช่ เป็นของง่ายนักในทางปฏิบัติ มูลเหตุ
แห่งความขัดข้องของตมมีอยู่หลายทางด้วยกัน เช่น จารัตประเพณีที่เคยมีอยู่ การรักษาความ
มีเกียรติแห่งชาติตน ความพอใจในรูปร่างและลักษณะของผลผลิตย่อมจะมีอยู่ต่าง ๆ กัน แล้วแต่
ความนึกคิดของมนุษย์ซึ่งต่างกันทั้งในแง่ของ เพศและวัย

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ได้พิจารณากำหนด
ประเภทของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมตามพระราชบัญญัติผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 2511 ตามพระราช
บัญญัติฉบับนี้ผู้ใดทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่มีประกาศกำหนดมาตรฐานแล้ว จะแสดงเครื่องหมาย
มาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่มีพระราชกฤษฎีกากำหนดให้ต้อง เป็นไปตามมาตรฐาน ต้อง
แสดงหลักฐานให้พนักงานเจ้าหน้าที่ตรวจสอบ และได้รับใบอนุญาตจากคณะกรรมการ ทั้งนี้การขอ
อนุญาต การตรวจสอบและการออกใบอนุญาตให้ เป็นไปตามหลัก เกณฑ์และวิธีการที่กำหนดใน
กฎกระทรวง

เนื่องจากประเทศไทยกำลังเร่งรัดพัฒนากิจการอุตสาหกรรม มี
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหลายชนิดที่ผลิตขึ้นในประเทศไทย แต่ยังมีได้มีการกำหนดมาตรฐานสำหรับ
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมให้ เป็นที่แน่นอนและเหมาะสม ทำให้มีการแข่งขันกันลดราคา โดยทำคุณภาพ
ต่ำลง เป็นเหตุให้ประชาชนขาดความ เชื่อถือ นอกจากนี้ยังอาจเกิดอันตรายแก่ประชาชน และ
ก่อความไม่มั่นคงในการประกอบกิจการอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นผลเสียหายแก่ เศรษฐกิจของประเทศ
ส่วนในด้าน การนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ซึ่งนำเข้ามาจากต่างประเทศนั้น ก็ปรากฏว่า มีผลิตภัณฑ์
หลายชนิดที่มีมาตรฐานต่ำกว่ามาตรฐานสากล หรือไม่เหมาะสม อันอาจเกิดอันตรายแก่ประชาชน
และในบางกรณีก็ เป็นผล เจตนาทุจริตของผู้ขายเพื่อเอาเปรียบผู้ซื้อ ฉะนั้นจึงได้มีการตรากฎหมาย
ฉบับนี้ขึ้น กำหนดมาตรฐาน เพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมอุตสาหกรรม เพื่อความปลอดภัยหรือ
ป้องกันความเสียหายอันอาจเกิดแก่ประชาชนหรือแก่กิจการอุตสาหกรรมหรือ เศรษฐกิจของประเทศ

ความปลอดภัยในการบรรจุก๊าซปิโตรเลียม เหลว นั้น ภาชนะบรรจุ
เป็นจุดที่สำคัญอย่างยิ่ง ว่าจะต้องได้มาตรฐานอย่างเพียงพอต่อการใช้งาน ถึงก๊าซ เป็นอุปกรณ์
สำคัญอย่างยิ่งในอันที่จะให้ความปลอดภัยได้ เพราะหากสามารถ เก็บก๊าซไว้จนถึงได้ อันตราย
ก็ย่อมไม่เกิด ดังนั้น ได้มีประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 31 (พ.ศ. 2516) และฉบับที่

440 (พ.ศ. 2523) ซึ่งออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมถ้ำก๊าซปิโตรเลียมเหลว ขอบข่ายของมาตรฐานนี้มีผลบังคับ เกี่ยวกับแบบ ขนาด คุณลักษณะที่ต้องการ ส่วนประกอบ การทำการทดสอบ และสมรรถนะที่ ต้องการของความจุถังไม่เกิน 520 ลิตร และความดันใช้งานระหว่าง 16.3 Kg/cm² ถึง 35 Kg/cm²

แบบของถังมี 2 แบบ คือ แบบถัง 3 ส่วน และถัง 2 ส่วน แบบ ถัง 2 ส่วน ประกอบด้วยส่วนบนและส่วนล่าง แต่ละส่วนทำด้วยเหล็กกล้าชั้นเดียว กับส่วนยาวต่อ ส่วนกว้าง ต้องไม่เกิน 2 ต่อ 1 ถังชนิดนี้เป็นถังชนิดเล็ก ตั้งแต่ 2 กิโลกรัม - 25 กิโลกรัม ส่วนถัง 3 ส่วน เพิ่มส่วนกลางอีก 1 ส่วน ส่วนกลางจะทำขึ้นด้วยแผ่นเหล็กกล้าม้วนมีรอยเชื่อมได้ 1 รอบ ถังแบบ 3 ส่วน มีขนาดตั้งแต่ 50 กิโลกรัม - 220 กิโลกรัม³⁴ ถังแบบนี้มีทางเข้าออก อยู่โดยผ่านคอถังที่จุดยอดของส่วนบนเพียงส่วนเดียว ทางเข้าออกนี้มีการเสริมอย่างเพียงพอ โดยมีแผ่นเสริมผาดัง ส่วนคอต้องเป็นส่วนเดียวหรือ เชื่อมติดกับส่วนหัวอย่างแน่นหนา และก๊าซรั่วซึม ไม่ได้ วาล์วนิรภัย เมื่อขึ้นเข้ากับทางเข้าออกของก๊าซแล้ว ก๊าซต้องไม่รั่วออกทางเกลียวได้ เพื่อป้องกันวาล์วนิรภัยไม่ให้เกิดชำรุดหรือเสียหายจากการถูกกระทบในระหว่างการถูกขนส่ง จึง กำหนดให้มีการประกอบโครง กาบัง วาล์ว เชื่อมติดดังสำหรับขนาด 2 กิโลกรัม - 25 กิโลกรัม ส่วน 50 กิโลกรัมขึ้นไป ใช้แบบฝาครอบวาล์วที่ฝาจะมีเกลียวในที่จะติดเข้ากับถังได้

วัสดุที่ใช้ในการผลิตถังก๊าซ เป็นเหล็กกล้า ซึ่งเป็นเหล็กที่มีคุณภาพ สูง ส่วนผสมของธาตุคาร์บอนในเหล็กห้ามเกิน 0.24% วัสดุที่ใช้ในการผลิตผ่านกรรมวิธีทาง ความร้อน โดยทำให้เหล็กร้อนขึ้นถึง 600-650° C แล้วปล่อยให้เย็นลงในเตาอบ ความหนาแน่น ของแผ่นเหล็กต้องไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ความหนาของส่วนบนและส่วนกัน ต้องไม่น้อยกว่า 90% ของความหนาของผนัง วัสดุเชื่อมต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยเท่ากับวัสดุถัง

มาตรฐานความปลอดภัยในการขนส่งก๊าซปิโตรเลียมเหลว

ก๊าซธรรมชาติ นั้น เป็นผลิตภัณฑ์ของตลาดชนิดหนึ่ง จะถูกแยกจาก โรงงาน และขนถ่ายโดยรถบรรทุก รถไฟบรรทุก หรือทางท่อ

³⁴ อภิสัทธ์ รุจิเกียรติกาจร. "ความปลอดภัยในการใช้การ". ความปลอดภัยในการใช้ ก๊าซเชื้อเพลิง เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ, กรุงเทพฯ : 2527, หน้า 220.

สำหรับก๊าซแอลพีจีนั้น ถูกบรรจุอยู่ในความดันสูง ถ้าเกิดการกระแทกหรือสั่นสะเทือนโดยแรง อาจทำให้อุปกรณ์ที่ติดตั้งกับถังเกิดชำรุด และเกิดการรั่วไหลของก๊าซได้³⁵ การขนส่งก๊าซแอลพีจี ทำให้สะดวกและประหยัดกว่า แอลเอ็นจี มาก เพราะที่อุณหภูมิปกติมีความดันต่ำกว่ามาก ประมาณ 70-120 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว การขนส่งก๊าซแอลพีจีทำให้หลายวิธี คือ โดยทางท่อ ทางเรือ ทางรถยนต์บรรทุก รถไฟ และโดยถังก๊าซ (Cylinder)³⁶

ก๊าซส่วนมากถูกขนส่งทางท่อ ท่อส่งก๊าซที่บริเวณแหล่งก๊าซมีขนาดใหญ่ เส้นผ่าศูนย์กลางถึง 152 เซนติเมตร (60 นิ้ว) แต่เมื่อก๊าซเดินทางตามท่อมาถึงบ้านเรือนหรือโรงงานแห่งใดแห่งหนึ่ง ขนาดของท่อจะลดน้อยลงเหลือประมาณ 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) หรือเล็กกว่านั้น ระยะทางหรือความยาวของท่อส่งก๊าซ เหล่านี้แตกต่างกันมากทีเดียว นับตั้งแต่เครือข่ายของระบบท่อก๊าซซึ่งแจกจ่ายให้แก่บ้านเรือนที่อยู่อาศัยไปจนถึงท่อส่งก๊าซจากทวีปหนึ่งไปอีกทวีปหนึ่ง

การแจกจ่ายก๊าซนั้น บริษัทก๊าซทั้งหลายจะเป็นผู้ควบคุมดูแลตลอดเวลา บริษัทสามารถรู้ได้เวลาที่ท่อส่งก๊าซสายใดสายหนึ่ง หรือสถานีควบคุมแรงดัน เกิดแตกก๊าซรั่วออกมา ต่อจากนั้นก็จัดการเปลี่ยนเส้นทางก๊าซ

การขนส่งก๊าซทางท่อเริ่มตั้งแต่ปี ค.ศ. 1865 ในด้านตะวันตกของรัฐเพนซิลเวเนีย เป็นการร่วมทุนของผู้ประกอบการสร้างท่อเพื่อขนส่งน้ำมันจากเรือขึ้นบนบกเป็นระยะทางหลายไมล์ การขนส่งทางท่อนับว่าเป็นระบบที่พิเศษกว่าการขนส่งประเภทอื่น ลักษณะของการขนส่งทางท่อเป็นการลำเลียงของไหล เช่น ก๊าซ น้ำมัน น้ำ การขนส่งประเภทนี้ต้องดำเนินตลอดเวลาในอัตราความเร็วคงที่ และมีความเร็วสูง เนื่องจากเส้นทางลำเลียงไกลมาก แรงดันภายในอาจลดลง จึงต้องมีสถานีสูบคืนของไหล เพื่อกวนไม่ให้ตกตะกอนหรือหยุดชะงัก การขนส่งทางท่อนับว่ามีความปลอดภัยกว่าการขนส่งของไหลต่อการลำเลียงโดยพาหนะชนิดอื่น ๆ การขนส่งก๊าซทางท่อนับว่าสะดวกที่สุด โดยเฉพาะจากหลุมผลิตไปยังสถานีขายและโรงกลั่นน้ำมัน การ

³⁵ อภิลิทธิ์ รุจิเกียรติกิจาร. "ความปลอดภัยในการใช้ก๊าซ". ความปลอดภัยในการใช้ก๊าซ ชื่อเพลิง เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ, กรุงเทพฯ : 2527 หน้า 225.

³⁶ ประมุข บุญระรัตเวช. "ความปลอดภัยในการใช้ก๊าซ เป็นชื่อเพลิง". ความปลอดภัยในการใช้ก๊าซ ชื่อเพลิง เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ, กรุงเทพฯ : 2527 หน้า 152.

ขนส่งก๊าซจากแท่นเจาะมายังโรงกลั่นซึ่งการขนส่งสินค้าประเภทนี้มีความยากลำบาก อาจเป็นเพราะคุณสมบัติเฉพาะตัวของก๊าซไวไฟ ดังนั้นการลำเลียงต้องออกแบบพิเศษ³⁷

การเจาะน้ำมัน ณ จังหวัดสุโขทัย จังหวัดกำแพงเพชร ทำให้เกิดความจำเป็นต้องขนส่งน้ำมันประมาณ 10,000 บาเรลต่อวัน ออกสู่โรงกลั่นที่กรุงเทพฯ หรือจังหวัดชลบุรี และต้องมีการขนส่งน้ำมันและก๊าซกลั่นแล้วไปสู่ผู้ใช้ทั่วประเทศ ทำให้ปริมาณผลิตภัณฑ์จำเป็นต้องมีการขนส่งเพิ่มมากขึ้น การขนส่งทางถนนยังคงเป็นวิธีการขนส่งหลัก เพราะ 77.4% ของสินค้าภายในประเทศ และ 92.6% ของผู้โดยสารภายในประเทศ ขนส่งโดยทางรถยนต์ รถยนต์ใช้เชื้อเพลิงรวมกันถึง 42.4%

การขนส่งก๊าซธรรมชาติทางเรือก็เป็นการขนส่งอีกทางหนึ่งที่ได้รับ ความสนใจจากผู้ประกอบการ การขนส่งก๊าซธรรมชาติทางเรือครั้งแรกในปี 1960 (พ.ศ. 2503) โดยเรือ LNG Carriers จาก Algeria ไปยังท่าเรือ Canvey Island ในอังกฤษ ปัจจุบันมีเรือชนิดนี้ประมาณ 75 ลำ หรือมากกว่าครึ่งมีขนาดใหญ่กว่า 120,000 ตัน ส่วนใหญ่เป็นเรือมีเครื่องทำความเย็นที่ -165 C จึงไม่ต้องอัดความดัน แต่ต้องมีฉนวน Poly styrene กั้นระหว่างถังอลูมิเนียมกับเรือ เรือบางลำเป็นแบบ MVT (Multi-vessel tank) แบ่งเป็นหลาย ๆ ถัง แยกกันเพื่อความปลอดภัย หากถังใดถังหนึ่งรั่ว ส่วนเรือ Clean Product Carriers เช่นเรือ Esso Fuji ขนาด 62,300 DWT ใช้ขนส่งเหลวโพรเพน หรือบิวเทน อัดความดันมากกว่า

จะเห็นได้ว่าการขนส่งก๊าซธรรมชาติ ได้มีการขนส่งได้หลายทาง กฎหมายที่เกี่ยวกับการขนส่งก๊าซปิโตรเลียมเหลว นั้นมิได้มีกฎหมายบัญญัติไว้โดยตรง แต่ได้มีพระราชบัญญัติขนส่งทางบก พ.ศ. 2522 ได้กำหนดเงื่อนไขเกี่ยวกับลักษณะของรถที่ใช้ประกอบการขนส่งคือ

1. รถที่ใช้ในการขนส่งผู้โดยสาร
2. รถที่ใช้ในการขนส่งสัตว์หรือสิ่งของ

³⁷ทองฟู ชินะโชติ. การจัดการขนส่ง. นครปฐม ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, หน้า 66-69.

3. รถขนาดเล็ก

สำหรับรถที่ใช้ในการขนส่งก๊าซปิโตรเลียมเหลว จัดเป็นรถที่ใช้ขนส่งสิ่งของในลักษณะ 3 คือ รถบรรทุกของเหลว และมีส่วนที่ใช้ในการบรรทุก มีลักษณะเฉพาะเมื่อใช้ในการบรรทุกวัสดุอันตราย เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง ก๊าซเหลว สารเคมี วัตถุระเบิด วัสดุไวไฟ เป็นต้น ตามข้อ 9 และข้อ 11(3) และ (4) แห่งพระราชบัญญัติขนส่งทางบก พ.ศ. 2522 หากผู้ได้รับอนุญาตประกอบการขนส่งใช้รถผิดประเภท โดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากนายทะเบียน เป็นครั้งคราว ระวังโทษจำคุกไม่เกิน 1 ปี ปรับไม่เกิน 20,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ^{๓๘}

มาตรฐานความปลอดภัยในการเก็บรักษาก๊าซปิโตรเลียมเหลว

(Storage)

การเก็บรักษาปิโตรเลียมเหลวในปัจจุบัน หากประมาณ เลินเล่อ หรือเก็บรักษาไว้โดยไม่คำนึงถึงความปลอดภัย ก็จะทำให้เกิดอันตรายได้ การเก็บนั้น หากเก็บในสภาพของเหลวเพื่อประหยัดเนื้อที่ ก็อาจทำได้โดยเพิ่มความดันในถังอัดความดัน หรือลดอุณหภูมิให้ต่ำกว่าจุดเดือด ในถังหล่อเย็น ถังอัดความดันรูปทรงกลม นิยมใช้กันมาก เพราะ อัตราส่วนพื้นที่ต่อปริมาตรเป็นเพียง 88% ของถังทรงกระบอก ทำให้ความร้อนสูญเสียน้อยลง โครงสร้างของฐานรากออกแบบได้ง่าย ไม่มีปัญหาการเยือกแข็งที่ดิน การออกแบบเป็นไปตาม มาตรฐาน ASTM Boiler and Pressure Vessel Code 1974 และ API Std. 2510 Design and Construction of LP-gas in stallation, tank farms 1970.

สำหรับประเทศไทย กฎกระทรวงมหาดไทย (2524) ออกตาม ความในประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 28 (2514) ได้กำหนดให้ถังก๊าซ (ปริมาตรไม่เกิน 520 ลิตร) ถังก๊าซรถยนต์ (ปริมาตรไม่เกิน 150 ลิตร) อุปกรณ์นิรภัยเป็นไปตาม (มอก.) ถังก๊าซปิโตรเลียมเหลวตามกฎหมายว่าด้วยมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คือ มอก. 27-2523 ถังก๊าซปิโตรเลียมเหลว มอก. 358-2523 การใช้และซ่อมบำรุงภาชนะบรรจุก๊าซทนความดัน มอก. 359/2523 ภาชนะบรรจุก๊าซทนความดันแบบไม่มีตะเข็บ มอก. 370-2524 ถังก๊าซปิโตรเลียมเหลวสำหรับเครื่องยนต์สันดาปภายใน ส่วนถังเก็บก๊าซ (ปริมาตรเกิน 520 ลิตร)

^{๓๘} พระราชบัญญัติขนส่งทางบก พ.ศ. 2522. ข้อ 9 และ ข้อ 11(3) และ (4).

จะเห็นว่า มีกฎหมายต่าง ๆ กำหนดหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวกับก๊าซ
ชั้นไว้ ฉะนั้นผู้ที่เกี่ยวข้องจึงควรที่จะต้องปฏิบัติตามหลัก เกณฑ์และวิธีการที่กำหนดไว้ เพื่อที่จะ
ไม่ให้ภัย เกิดแก่ตนเอง และส่วนรวมได้^{๑๑}

การเก็บรักษาก๊าซปิโตรเลียม เหลว นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้อง
มีมาตรฐานในการเก็บรักษาที่ได้มาตรฐานเพียงพอ สถานที่เก็บก๊าซและโกดังเก็บก๊าซ เป็นสถานที่ที่
สำคัญที่จะต้องให้ความสนใจในเรื่องความปลอดภัย

สถานที่เก็บก๊าซที่กำหนดเฉพาะ หมายถึง การเก็บก๊าซเป็นถังซึ่ง
มีปริมาณก๊าซรวมมากกว่า 1,000 กิโลกรัมขึ้นไป

โกดังเก็บก๊าซ หมายถึง การเก็บก๊าซเป็นถัง ซึ่งมีปริมาณก๊าซ
รวมน้อยกว่า 1,000 กิโลกรัม

สถานที่เก็บ ในกรณีที่มีสิ่งของอยู่ในระยะอันตรายในทิศทางนั้น
จะต้องสร้างผนังคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีความหนามากกว่า 12 เซนติเมตร บนฐานที่แข็งแรง หรือ
คอนกรีตบล็อกซึ่งมีความหนามากกว่า 15 เซนติเมตร (ไม่ว่าจะเป็นแบบใดให้ใช้เหล็กเสริมที่มี
เส้นผ่าศูนย์กลางขนาดโตกว่า 9 มิลลิเมตร และระยะห่างของโครงเหล็กทั้งด้านแนวยืน แนวนอน
ต่ำกว่า 40 เซนติเมตร โดยเฉพาะเหล็กเสริมตรงมุมจะต้องเชื่อมต่อกันอย่างดี หรือผนังที่มีความ
แข็งแรงมากกว่าที่กล่าวมา

ในกรณีสร้างผนังกัน ประตูทางเข้าออกต้องเป็นประตูป้องกันไฟ
ประเภท

ก. แต่ในกรณีที่มีสิ่งของอันตรายอยู่ใกล้หน้าประตู จะต้องสร้าง
ประตูแบบที่ใช้กับผนังที่ทำด้วยแผ่นเหล็ก

ค. ต้องสร้างกำแพง รั้ว เป็นต้น (เมื่อมีผนังแล้วก็ไม่จำเป็น)

ง. ต้องมีอุปกรณ์ดับเพลิง

จ. สร้างหลังคาหน้าหนักเบาที่ติดไฟได้ยาก หรือไม่ติดไฟเลย

หรือกันด้วยผนังกันความร้อน

^{๑๑} ฝ่ายวิชาการ กปอ. "กฎหมายเกี่ยวกับการใช้ก๊าซ". เอกสารประกอบการสัมมนา
วิชาการเรื่อง ความปลอดภัยในการใช้ก๊าซ เชื้อเพลิง. กรุงเทพฯ : 2527, หน้า 385-414.

จ. ยกพื้นคอนกรีตเรียบ ให้สูงกว่าพื้นดิน 10 เซนติเมตรขึ้นไป
 ช. ในการสร้างผนังเพื่อไม่ให้ก๊าซที่รั่วสะสมอยู่ในห้อง จำต้อง
 มีช่องเปิดบนผนังที่ต่อกับพื้นขนาดใหญ่มากกว่า 30 เซนติเมตร ต่อพื้นที่ทุก ๆ 1 ตารางเมตร

ซ. นอกจากจะต้องป้องกันความเสียหายที่เกิดจากการล้ม การ
 ตกหล่น ป้องกันวาล์วชำรุดเสียหายแล้ว ในกรณีที่สถานที่เก็บอาจเกิดภัยน้ำท่วมได้ ก็ต้องมี
 มาตรการที่รัดกุม เพื่อป้องกันการรั่วไหลของถังก๊าซเป็นพิเศษ

ด. กรณีที่มีการติดตั้งระบบไฟฟ้า ต้องเป็นชนิดที่ป้องกันการ
 ระเบิด

ฎ. แขนงป้ายเตือนภัยไว้บริเวณที่สามารถมองเห็นได้ง่าย

ฉ. เนื่องจากการขยายสถานที่เก็บ หรือการขยายโกดังเป็นไป
 ได้ยาก ฉะนั้นต้องคำนึงถึงการเพิ่มปริมาณที่ต้องการในอนาคต ควรเพื่อไว้ประมาณ 30-50%
 สำหรับโกดังเก็บก๊าซปฏิบัติตามข้อ จ. ถึง ฉ.

ระยะปลอดภัย ระยะห่างที่ปลอดภัยจากวัสดุอันตรายประเภท
 ที่ 1 และประเภทที่ 2 ซึ่งเป็นระยะห่างที่สั้นที่สุด วัดจากผิวนอกของสถานที่เก็บ

1. ในกรณีที่ขนาดการกักเก็บน้อยกว่า 1,000 กิโลกรัม ไม่ได้
 กำหนดเป็นพิเศษ (ระยะห่างจากประภาสไฟ 2 เมตร)

2. ในกรณีที่ขนาดการกักเก็บมีมากกว่า 1,000 กิโลกรัม มีดังนี้

วัสดุอันตราย	มากกว่า 1,000 กก.	มากกว่า 3,000 กก.
	แต่ต่ำกว่า 3,000 กก.	แต่ต่ำกว่า 10,000 กก.

	มีผนัง	ไม่มีผนัง	มีผนัง	ไม่มีผนัง
ประเภทที่ 1	0	มากกว่า 16.97 ม.	มากกว่า 13.58 ม.	มากกว่า 16.97 ม.
ประเภทที่ 2	0	มากกว่า 11.31 ม.	มากกว่า 9.05 ม.	มากกว่า 11.31 ม.

โครงสร้างของผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก

ผนังคอนกรีตเสริมเหล็กที่ใช้เหล็กที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 9 มิลลิเมตร ระยะห่างในแนวตั้งและแนวนอนน้อยกว่า 40 เซนติเมตร โดยเฉพาะเหล็กเสริมตรงมุมต้องมัดติดรวมกันอย่างดี ความหนาของผนังต้องมากกว่า 12 เซนติเมตร และสูงกว่า 1.8 เมตร ก่อสร้างบนฐานที่แข็งแรง ทำให้สามารถปกป้องอุปกรณ์ได้มีประสิทธิภาพ

โครงสร้างของผนังที่ทำด้วยคอนกรีตบล็อก

ผนังที่ทำด้วยคอนกรีตบล็อกที่ใช้เหล็กที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 9 มิลลิเมตร ระยะห่างในแนวตั้งและแนวนอนน้อยกว่า 40 เซนติเมตร โดยเฉพาะเหล็กเสริมตรงมุมต้องมัดติดรวมกันเป็นอย่างดี และตรงช่องว่างของคอนกรีตบล็อกให้อุดอยู่ด้วยคอนกรีต ความหนาของผนังต้องมากกว่า 15 เซนติเมตร สูงกว่า 1.8 เมตร ก่อสร้างบนรากฐานที่แข็งแรงทำให้สามารถปกป้องอุปกรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โครงสร้างของผนังที่ทำด้วยแผ่นเหล็ก

ผนังที่ทำด้วยแผ่นเหล็ก ถ้าใช้แผ่นเหล็กหนากว่า 3.2 มิลลิเมตร ให้เสริมด้วยเหล็กฉากขนาดใหญ่มากกว่า 30 x 30 เชื่อม โดยมีระยะห่างทั้งแนวตั้งและแนวนอนน้อยกว่า 40 เซนติเมตร และถ้าใช้แผ่นเหล็กหนากว่า 6 มิลลิเมตร ให้เสริมด้วยเหล็กฉากขนาด 30 x 30 เชื่อม เพื่อเพิ่มความแข็งแรง โดยมีระยะห่างทั้งแนวตั้งและแนวนอนน้อยกว่า 1.8 เมตร และทั้งสองกรณีจะต้องสูงกว่า 1.8 เมตร ก่อสร้างบนฐานที่แข็งแรง ทำให้สามารถปกป้องอุปกรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประตูป้องกันไฟประเภท ก.

1. ใช้โครงเหล็กทั้ง 2 ด้าน เปิดด้วยแผ่นเหล็กที่มีความหนามากกว่า 0.5 มิลลิเมตร
2. เป็นประตูเหล็ก ซึ่งแผ่นเหล็กมีความหนามากกว่า 1.5 มิลลิเมตร
3. อื่น ๆ (คอนกรีตเสริมเหล็กที่มีความหนามากกว่า 35 มิลลิเมตร ประตูดินหนากว่า 150 มิลลิเมตร เป็นต้น)

อุปกรณ์ดับเพลิง

1. อุปกรณ์ดับเพลิง ใช้เครื่องดับเพลิงแบบผงหรือน้ำ ขนาด A-4 และ D-10 (เป็นมาตรฐานของเครื่องที่กำหนดโดยกฎกระทรวงมหาดไทย (ญี่ปุ่น) ที่ 27 ปี พ.ศ. 2507) ติดตั้งเครื่องดับเพลิงอย่างน้อย 1 เครื่องต่อ "อุปกรณ์จ่ายก๊าซที่กำหนดเฉพาะ" ขนาด 1 ตัน ในกรณีที่มีมากกว่า 1 ตัน แต่ต่ำกว่า 2 ตัน ให้ติดตั้งมากกว่า 2 เครื่อง

2. ติดตั้งบริเวณใกล้ ๆ ทางเข้าของสถานที่เก็บ ซึ่งสามารถใช้งานได้สะดวก⁴⁰

2.2.2 มาตรฐานความปลอดภัยในการบรรจุน้ำมันเชื้อเพลิง

อุตสาหกรรมน้ำมันปิโตรเลียมมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อมวลมนุษยชาติทั้งในอดีตและปัจจุบัน การดำเนินธุรกิจและการค้าน้ำมันมีขบวนการครอบคลุมไปทั่วทุกมุมโลก ในลักษณะของบริษัทน้ำมันนานาชาติ หลายประเทศของโลกต้องพึ่งพาอาศัยน้ำมันปิโตรเลียม เป็นต้นกำเนิดพลังงาน

ความสำคัญของน้ำมันปิโตรเลียมมีมากมายมหาศาล มีตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือประเทศต่าง ๆ ในแถบตะวันออกกลาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งบรรดาสมาชิกโอเปคทั้ง 13 ประเทศ ซึ่งมีดินแดนส่วนใหญ่เป็นทะเลทรายร้อนระอุ จึงไม่สามารถดำเนินการเพาะปลูกพืชผลเกษตรอันเป็นอาหารหลักของประชาชนได้อย่างเพียงพอ แต่ภายใต้พื้นดินในบริเวณดังกล่าวเต็มไปด้วยทรัพยากรน้ำมันปิโตรเลียม ซึ่งฝังตัวรวมกันอยู่มากมาย ประมาณร้อยละ 67 ของสำรองทั้งหมดของโลก ยังผลให้ประเทศเหล่านี้ใช้ทรัพยากรน้ำมันเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญ นำรายได้เงินตราต่างประเทศเข้ามาเป็นจำนวนมาก⁴¹

น้ำมันเชื้อเพลิงมีความสำคัญต่อชีวิตความเป็นอยู่และเศรษฐกิจของโลกมาก โลกจะต้องอาศัยน้ำมันปิโตรเลียมต่อไปอีกนาน เพราะน้ำมันเชื้อเพลิงอื่นหรือจากแหล่งอื่นจะยังไม่อาจมาแทนที่ได้ในอนาคตอันใกล้นี้ กิจกรรมปิโตรเลียมเป็นกิจกรรมใหญ่โตมหาศาล ต้องใช้เงินทุน

⁴⁰ สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), หลักการสำคัญของอุปกรณ์แอลพีจีที่ใช้ในครัวเรือน. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์, 2527. หน้า 128.

⁴¹ ส่วนวิชาการ สำนักบริหารธนาคารกลีกรไทย. น้ำมันและพลังงานทดแทน. กรุงเทพฯ : เลขหน้าไม่ปรากฏ.

และ เทคโนโลยีสูง ประเทศไทยต้องอาศัยน้ำมันเชื้อเพลิงและเทคโนโลยี น้ำมันเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ ต้องเสียเงินตราต่างประเทศเป็นจำนวนมาก จะเป็นปัญหาต่อความเจริญและเสถียรภาพทางเศรษฐกิจและความมั่นคงของประเทศไทย⁴²

ทิศทางของธุรกิจน้ำมันที่จะดำเนินต่อไปในอนาคตจึงขึ้นอยู่กับปริมาณความต้องการใช้น้ำมันจริงที่จะเป็นตัวกำหนด เพราะเมื่อมีความต้องการมาก แต่ละประเทศก็จำเป็นต้องหาทางขจัดความเสี่ยงในการซื้อขาย ซึ่งจะทำให้ธุรกิจค้าน้ำมันสำเร็จรูปขยายวงกว้างออกไปในอนาคต

เนื่องจากประเทศไทยกำลังเร่งรัดพัฒนากิจการอุตสาหกรรม มีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหลายชนิดที่ผลิตขึ้นภายในประเทศ แต่ยังไม่ได้กำหนดมาตรฐานสำหรับผลิตภัณฑ์นั้น ๆ เป็นเหตุให้ประชาชนขาดความเชื่อถือ และอาจเกิดอันตรายต่อประชาชน ซึ่งเป็นผลเสียแก่เศรษฐกิจของประเทศ ในการกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหรือการจัดระบบควบคุมคุณภาพเป็นสิ่งจำเป็นยิ่งในการพัฒนาอุตสาหกรรมธุรกิจการค้าน้ำมันในประเทศไทยเรามีอยู่อย่างมากมาย หากมีการไม่เอาใจใส่ดูแลความประมาทของคนงาน การออกแบบโครงสร้างอาคารที่ไม่ถูกต้อง และการไม่เว้นช่องว่างให้พอเหมาะระหว่างตัวที่เกิดความร้อนและวัตถุไวไฟ เป็นเหตุให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดมาก่อน

ปัจจุบันการควบคุมการประกอบกิจการน้ำมันในด้านการบรรจุน้ำมันยังไม่มีกฎหมายออกมาบังคับใช้ มีเพียงพระราชบัญญัติเก็บรักษาน้ำมันเชื้อเพลิง 2474 และได้กำหนดค่าให้ถังบรรจุน้ำมันเชื้อเพลิงทำด้วยเหล็กเหนียวถ่านอ่อน ตรึงด้วยหมุดหรือเชื่อมด้วยไฟฟ้าให้แน่น มิให้น้ำมันรั่วไหลออกมา

กฎกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับที่ 2 (2513) ซึ่งออกตามความพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2512 ได้กำหนดถึงภาชนะบรรจุวัตถุไวไฟต้องจัดทำสัญลักษณ์ปิดไว้ที่ภาชนะทุกชั้น และภาชนะบรรจุต้องทนทาน แข็งแรง ปลอดภัยในการใช้งาน และต้องเป็นแบบที่เหมาะสมหยิบยกขนย้ายได้ด้วยความปลอดภัย หลังจากใช้งานแล้วทุกครั้ง หากวัตถุไวไฟนั้นระเหยง่าย ต้องปิดฝาอย่างสนิทมิดชิด⁴²

⁴² กฎกระทรวง ฉบับที่ 2 (2513) ออกตามความพระราชบัญญัติโรงงาน 2512 ข้อ

แม้ว่าปัจจุบันไม่มีกฎหมายฉบับใดให้ความคุ้มครองการบรรจุน้ำมัน เชื้อเพลิง แล้ว เราอาจนำหลักเกณฑ์มาตรฐานในการบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลวมาใช้บังคับการบรรจุน้ำมัน เชื้อเพลิงนี้มีข้อควรระวังได้น้อยกว่าก๊าซปิโตรเลียมเหลว เพราะน้ำมันเชื้อเพลิงมีสถานะเป็นของเหลว จึงไม่สามารถระเหยลอยตัวและก่อให้เกิดประกายไฟได้ เว้นแต่น้ำมันเชื้อเพลิงซึ่งเป็นของเหลวจะรั่วไหลออกจากภาชนะเท่านั้น จึงจะก่อให้เกิดประกายไฟได้ ซึ่งนับว่าการบรรจุน้ำมันเชื้อเพลิงจะมีโอกาสเกิดอันตรายได้น้อยกว่าการบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลว

นอกจากนั้น ยังมีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหลายฉบับที่กำหนดมาตรฐานในการผลิตภาชนะบรรจุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้กับภาชนะบรรจุ เช่น มอก. ที่ 359-30 ว่าด้วยภาชนะบรรจุก๊าซทนความดันแบบไม่มีตะเข็บและ มอก. 358-2531 ว่าด้วยการใช้และซ่อมบำรุงภาชนะบรรจุก๊าซทนความดัน นอกจากนี้ยังได้กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมว่าด้วยถังก๊าซปิโตรเลียมเหลว โดยเหตุที่กำหนดมาตรฐานภาชนะบรรจุก๊าซทนความดันแบบไม่มีตะเข็บนี้ เนื่องจากความจำเป็นในการใช้ก๊าซชนิดต่าง ๆ เพื่อใช้ในวงการอุตสาหกรรมและวงการแพทย์มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ผู้ทำและผู้บรรจุก๊าซจำหน่ายจำเป็นต้องสั่งภาชนะบรรจุก๊าซจากต่างประเทศเป็นจำนวนมาก เพื่อสนองความต้องการของผู้ใช้ จึงเห็นสมควรกำหนดมาตรฐานภาชนะบรรจุก๊าซทนความดันขึ้น เพื่อเป็นการส่งเสริมการผลิต และยกระดับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมประเภทนี้ และป้องกันความเสียหายทางเศรษฐกิจ อุตสาหกรรมของประเทศ และความปลอดภัยของผู้ใช้โดยมาตรฐานนี้กำหนดแบบและขนาด ส่วนประกอบและการทำคุณลักษณะที่ต้องการ การทำเครื่องหมาย การวัดตัวอย่าง และเกณฑ์การตัดสินและการทดสอบตาม JIS B 8241-1976 Seamless steel gas cylinders⁴³

นอกจากนั้น เหตุที่กำหนด มอก. 358-2523 ใช้เนื่องจากมีปัญหาด้านทางปฏิบัติ จึงได้กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ภาชนะบรรจุก๊าซที่ทนต่อความดันขึ้น⁴⁴ และยังมีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมว่าด้วยถังก๊าซปิโตรเลียมเหลว เนื่องด้วยสภาพการผลิตและ

⁴³ ราชกิจจานุเบกษา (ฉบับพิเศษ) เล่มที่ 98 ตอนที่ 12 วันที่ 23 มกราคม พ.ศ. 2524.

⁴⁴ ราชกิจจานุเบกษา (ฉบับพิเศษ) เล่มที่ 97 ตอนที่ 191 วันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ. 2523.

ความต้องการภายในประเทศในปัจจุบันได้เปลี่ยนแปลงไปมาก จึงเห็นสมควรให้แก้ไขข้อกำหนดบางประการให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ได้แก้ไขเพิ่มเติมขนาดให้มีเท่าที่จำเป็นในปัจจุบัน และเพื่อเป็นการคุ้มครองประโยชน์ของผู้บริโภค จึงยังคงกำหนดขนาดของถัง เป็นกิโลกรัมไว้⁴⁵

มาตรฐานความปลอดภัยในการขนส่งน้ำมัน เชื้อเพลิง

การขนส่งน้ำมันของประเทศยังเป็นปัญหาใหญ่ทั้งแง่เศรษฐกิจ และความปลอดภัย เพราะเท่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ยังเสียค่าใช้จ่ายสูงและเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย เนื่องจากยังขนด้วยรถยนต์บรรทุก และรถไฟเป็นส่วนใหญ่ น้ำมันดิบเท่านั้นที่ขนด้วยเรือทั้งหมด ยกเว้นน้ำมันดิบที่ผาง การขนส่งเป็นกิจกรรมที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งของอุตสาหกรรมน้ำมันปิโตรเลียม เพราะประเทศหรือท้องที่ที่ต้องใช้น้ำมันมากมักไม่ใช่ที่มีน้ำมัน ส่วนที่มีน้ำมันมักจะเป็นที่ที่มีการใช้น้ำมันน้อย หรือไม่ก็มีที่ใช้น้อย เช่น ในป่า กลางทะเล น้ำมันดิบส่วนใหญ่ขนส่งด้วยเรือบรรทุกน้ำมัน และด้วยท่อ การขนด้วยเรือเสียค่าใช้จ่ายประมาณ 1 ใน 3 ของการส่งไปตามท่อ ฉะนั้นเมื่อใดก็ตามถ้าขนด้วยเรือได้ ก็ต้องเลือกใช้เรือก่อนวิธีอื่น การขนด้วยรถไฟ และรถยนต์มีบ้าง แต่ส่วนใหญ่ใช้สำหรับน้ำมันที่กลั่นแล้ว ค่าขนส่งด้วยรถไฟและรถยนต์จะแพงประมาณ 3 เท่า ของการขนด้วยท่อ การบรรทุกน้ำมันทางทะเลได้ขยายตัวอย่างรวดเร็ว และมีความสำคัญมากในสงครามโลกครั้งที่ 1 ในตอนนั้นเรือบรรทุกน้ำมันส่วนใหญ่มีขนาดประมาณ 8,000 ตัน และใช้เครื่องจักรไอน้ำ จนกระทั่งปี พ.ศ. 2518 เรือบรรทุกน้ำมันกลั่นแล้วได้เพิ่มขนาดไม่มากนัก เรือขนาด 25,000 ตัน เป็นขนาดที่ใช้อยู่ทั่วไป เพราะให้ความสะดวกและมีความเหมาะสมอื่น ๆ หลายประการ

การขนส่งน้ำมันทางบกที่สะดวกและถูกที่สุด คือการขนส่งทางท่อ ฉะนั้นจึงใช้กันอย่างกว้างขวาง ทั้งจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งบนบก จากบนบกลงทะเลเพื่อขนต่อทางเรือ จากเรือขึ้นบก แล้วไปลงเรืออีกทีหนึ่ง หรือจากบ่อน้ำมันในทะเลขึ้นบก การใช้ท่อขนส่งน้ำมันมีส่วนดีหลายประการ ประการแรกอาจจะฝังเสีย เพื่อไม่ให้เกะกะและแลดูน่าเกลียด ประการที่สอง มีความแน่นอน ใช้งานได้ตลอดเวลาติดต่อกัน ไม่ขึ้นกับดินฟ้าอากาศเหมือนวิธีอื่น ประการที่สาม

⁴⁵ ราชกิจจานุเบกษา (ฉบับพิเศษ) เล่มที่ 97 ตอนที่ 30 วันที่ 28 กุมภาพันธ์ พ.ศ.

ไม่ต้องขนภาระ เปล่า ประการสุดท้าย เป็นวิธีขนส่งที่ปลอดภัย ใช้แรงงานน้อย และค่า
 ค่า เป็นการต่ำแต่ค่าลงทุนครั้งแรกสูง จะคุ้ม เมื่อใช้ท่อขนาดใหญ่มีปริมาณน้ำมันขนส่งมาก และใช้
 ท่อ เต็มที่

การขนส่งน้ำมันดิบทางรถไฟหรือรถยนต์มีน้อยมาก หรือเกือบจะไม่มีเลย แต่
 สำหรับน้ำมันที่กลั่นแล้ว การขนส่งทางรถไฟและรถยนต์มีความสำคัญไม่น้อย เหตุที่ต้องใช้รถไฟและ
 รถยนต์มากสำหรับน้ำมันที่กลั่นแล้ว ก็เพราะน้ำมันที่กลั่นแล้วมีหลายชนิด บางชนิดส่งทางท่อไม่
 สะดวก เพราะชั้นเกินไป บางชนิดต้องส่งไปที่แห่งหนึ่งมากกว่าอีกแห่งหนึ่ง หรือไม่ก็ต้องส่งมาก
 บ้างน้อยบ้าง แล้วแต่ความต้องการของตลาด ซึ่งเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอและรวดเร็วด้วย
 อีกประการหนึ่ง ความต้องการสำหรับน้ำมันแต่ละชนิด ณ ที่แห่งหนึ่ง ๆ มักจะไม่มากพอสำหรับการ
 วางท่อ ยิ่งกว่านั้นตลาดมักจะกระจุกกระจาย สะดวกกว่าที่จะใช้รถไฟ และสะดวกที่สุดสำหรับ
 รถยนต์

การขนส่งน้ำมันที่กลั่นแล้ว อาจแบ่งได้เป็น 2 ชั้น คือ ชั้นที่ 1 จากโรงกลั่น
 ไปยังคลังน้ำมัน ชั้นนี้ส่วนใหญ่ใช้เรือ ท่อหรือรถไฟ ชั้นที่ 2 จากคลังใหญ่ไปคลังย่อยหรือไปยัง
 ลูกค้าหรือสถานีบริการ ถ้าเป็นลูกค้ารายใหญ่ หรือขนไปคลังย่อย มักจะใช้รถไฟหรือเรือขนาดเล็ก
 นอกจากนั้นใช้รถยนต์เป็นส่วนใหญ่ การส่งน้ำมันจากโรงกลั่นไปยังลูกค้าโดยตรงก็มีบ้างเป็นบาง
 กรณี

การขนส่งน้ำมันมีความสำคัญมาก ส่วนใหญ่บริษัทน้ำมันต่าง ๆ จะดำเนินการ
 เอง หรือร่วมกันดำเนินการ เพื่อจะได้แน่ใจว่าจะสามารถส่งน้ำมันไปยังจุดต่าง ๆ ได้ตามต้องการ
 ในเวลาอันรวดเร็วและในราคาถูกลง บริษัทน้ำมันได้ทุ่มเทเงินจำนวนมหาศาล เพื่อกิจการนี้ การ
 ขนส่งทางเรือในปริมาณมาก และระยะทางไกลเสียค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด จึงใช้วิธีนี้ในทุกโอกาสเมื่อ
 กระทำได้ การขนส่งทางท่อมีความสำคัญรองลงมา แต่ที่สำคัญที่สุด เมื่อใช้เรือไม่ได้หรือไม่เหมาะสม
 ส่วนการขนด้วยรถไฟและรถยนต์ เหมาะที่สุดสำหรับขนส่งน้ำมันที่กลั่นแล้ว

การขนส่งน้ำมันยังเป็นปัญหาใหญ่ทั้งแง่ เศรษฐกิจและความปลอดภัย เพราะ
 เท่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ยังเสียค่าใช้จ่ายสูงและเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย สำหรับน้ำมันที่กลั่นแล้วมีการ
 ล่าเลียงด้วยเรือ รถไฟ และรถยนต์บรรทุก เช่นโดยเรือขนาด 5,000 ตัน จากศรีราชามาที่
 ช่องนนทรีกรุงเทพฯ แล้วขนต่อด้วยรถไฟไปยังภาคเหนือ และตะวันออกเฉียงเหนือ จากถึงเก็บ

ปลายทางขนต่อด้วยรถบรรทุกไปส่งยังสถานีบริการ หรือผู้ใช้รายใหญ่ ๆ น้ำมันจำนวนไม่น้อยขน
ด้วยรถยนต์บรรทุก จากโรงกลั่นหรือคลังเก็บในกรุงเทพฯ ไปส่งสถานีโดยตรง⁴⁶

กิจการขนส่งน้ำมันภายในประเทศ ส่วนใหญ่จะเป็นการขนส่งผลิตภัณฑ์น้ำมัน
สำเร็จรูปจากโรงกลั่นไปยังคลังน้ำมันที่กระจายกระจายตามส่วนต่าง ๆ ของประเทศ ยกเว้นการ
ขนส่งน้ำมันดิบ เพชรจากแหล่งสิริกิติ์ที่ตำบลลานกระบือ อำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร ที่
ถูกขนส่งโดยทางบกมายังโรงกลั่นน้ำมันของบริษัทไทยออยล์ จำกัด เพื่อกลั่นเป็นน้ำมันสำเร็จรูป
ก่อนที่จะส่งต่อไปยังคลังน้ำมันอื่น ๆ การขนส่งน้ำมันโดยการใช้น้ำมันบรรทุกน้ำมันขนาดระหว่าง 500
-15,000 เดทเวตัน ซึ่งเป็นเรือบรรทุกน้ำมันชายฝั่ง ทำการขนส่งน้ำมันจากโรงกลั่น และคลัง-
น้ำมันไปยังคลังน้ำมันย่อย ที่ตั้งอยู่ตามชายฝั่งของจังหวัดต่าง ๆ เช่น สมุทรสงคราม ชุมพร
สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา ภูเก็ต สำหรับปริมาณเรือขนส่งน้ำมันชายฝั่งที่เข้าออก
ท่าเรือจะหนาแน่นที่บริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา และบริเวณที่ตั้งโรงกลั่นน้ำมัน แถบชายฝั่งอำเภอ
ศรีราชา

สำหรับขั้นตอนการขนส่งน้ำมัน ก็เป็นสิ่งที่ไม่ควรละเลยต่อการพิจารณา และ
อาจเกิดการรั่วไหลได้ หากมีมาตรการป้องกันและควบคุมไม่รัดกุมเพียงพอ โดยเฉพาะการขนส่ง
น้ำมันด้วยเรือบรรทุกน้ำมันที่สามารถขนส่งน้ำมันได้คราวละมาก ๆ เมื่อเกิดอุบัติเหตุการรั่วไหล
ของน้ำมันจากเรือไม่ว่ากรณีใดก็ตาม จะยากแก่การควบคุมและกวาดเก็บคราบน้ำมัน

เนื่องจากมีปัจจัยเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมหลายชนิดเป็นตัวแปรคือ สภาพภูมิ-
อากาศ ลักษณะสมุทรศาสตร์ อุทกวิทยา ดังนั้น เมื่อเรือบรรทุกน้ำมัน เคลื่อนย้ายไปในบริเวณพื้นที่ที่มี
การจราจรขนส่งทางน้ำหนาแน่น ก็อาจทำให้พื้นที่นั้นมีความเสี่ยงที่จะ เกิดอุบัติเหตุเรือชนกัน และ
เกิดอุบัติเหตุการรั่วไหลของน้ำมันได้สูงกว่าพื้นที่อื่น

กรณีน้ำมันรั่วไหลลงสู่แหล่งน้ำไม่ว่าจะเป็นทะเลหรือแม่น้ำ การกวาดเก็บ
คราบน้ำมันจะต้องมีขั้นตอนและกระบวนการที่ถูกต้อง ทั้งนี้ เพื่อป้องกันมิให้การดำเนินการดังกล่าว

⁴⁶ เฉลียว สุรสิทธิ์. เศรษฐกิจและเทคโนโลยีของน้ำมัน เชื้อเพลิง. มปป. หน้า

มีผลทางอ้อมจนก่อให้เกิดความเสียหายหรือผลกระทบต่อทรัพยากรสิ่งแวดล้อมรุนแรงขึ้นไปจากเดิมอีก⁴⁷

เหตุการณ์ที่นับได้ว่าเป็นประวัติศาสตร์ของการเกิดมลภาวะในทะเลครั้งยิ่งใหญ่และรุนแรงที่สุดคงไม่มีครั้งใดเกินอุบัติเหตุจากการจมเรือของ Torrey Comyon ซึ่งเป็นเรือบรรทุกน้ำมัน เมื่อ 18 มีนาคม 1967 จากอุบัติเหตุครั้งนี้ ทำให้ชายฝั่งของฝรั่งเศสและอังกฤษเกิดเป็นน้ำทะเลสีด่างกว้างถึง 390 กิโลเมตร สร้างความเสียหายถึง 154 ล้านฟรังก์ฝรั่งเศส เมื่อทุกคนปฏิเสธไม่ได้ว่าปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นนี้เป็นเรื่องสำคัญ ก็จำเป็นต้องมีมาตรการที่สามารถแก้ไขและบรรเทาความเสียหายและสามารถทำให้สภาพของทะเลอยู่ในสภาพที่ดีที่สุดได้ ซึ่งหน้าที่นี้คงไม่พ้นความรับผิดชอบของสหประชาชาติไปได้ และสหประชาชาติได้เข้ามารับผิดชอบและพยายามตั้งกฎเกณฑ์และมาตรการต่าง ๆ ขึ้นมา โดยมี มาตรการในอนุสัญญาทางเจนีวา ค.ศ. 1958 และอนุสัญญาอื่น ๆ ปัญหาเรื่องการป้องกันมลภาวะในทะเลได้มีการพยายามหาทางป้องกันและอนุรักษ์ทางทะเลให้ปลอดภัยจากสภาวะของการเป็นมลภาวะในทะเลมานานแล้ว และมาตรการดังกล่าวก็สร้างขึ้นในรูปของอนุสัญญาระหว่างประเทศมากมาย เช่น อนุสัญญาว่าด้วยการป้องกันการปฏิบัติการปล่อยน้ำมันทั้งทะเล อนุสัญญาป้องกันเหตุที่จะก่อให้เกิดน้ำมันหกจากเรือลงสู่ทะเล อนุสัญญาว่าด้วยการปฏิบัติการทางมลภาวะอันจะมีสาเหตุมาจากอุบัติเหตุ อนุสัญญาว่าด้วยความรับผิดชอบต่อค่าเสียหายสำหรับความเสียหายอันเนื่องมาจากมลภาวะจากน้ำมัน⁴⁸

มาตรการความปลอดภัยในการเก็บรักษาน้ำมัน เชื้อเพลิง

ในหลักการการกำหนดมาตรฐานความปลอดภัย-หรือการจัดระบบควบคุมความปลอดภัย เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาอุตสาหกรรม เพราะเป็นปัจจัยอันสำคัญที่จะทำให้การปฏิบัติการเกี่ยวกับน้ำมัน เชื้อเพลิงมีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น การจัดระบบความปลอดภัยจำเป็นจะต้องมีการเตรียมการเป็นขั้น ๆ ไป ทั้งในระดับเจ้าหน้าที่ของทางราชการ ผู้ควบคุม และเอกชนผู้ผลิตทางอุตสาหกรรม การกำหนดมาตรฐานความปลอดภัยนี้จะต้องพิจารณาให้รอบคอบ

⁴⁷ ชรัตน์ รุ่งเรืองศิลป์. น้ำมัน. เอกสารทางวิชาการ, กรุงเทพฯ: หน้า 5/2-5/7.

⁴⁸ มัลลิกา พินิจจันทร์. กฎหมายระหว่างประเทศว่าด้วยทะเล. หนังสือประกอบการบรรยาย. มหาวิทยาลัยรามคำแหง. กรุงเทพฯ: 2529, หน้า 124-125.

เพื่อให้มีผลจริงจังในทางปฏิบัติ โดยคำนึงถึงช่องทางและข้อเท็จจริงในทางปฏิบัติ และเพื่อความปลอดภัยและเพื่อคุ้มครองผลประโยชน์ของประชาชน และจะต้องวางวิธีปฏิบัติที่เหมาะสม รัดกุม สะดวกแก่การปฏิบัติและประหยัดค่าใช้จ่ายทางด้านผู้ประกอบการธุรกิจ มิฉะนั้นอาจไม่ได้ผลดีตามความมุ่งหมาย

หากว่ามาตรฐานความปลอดภัยมีมาตรฐานต่ำ หรือไม่เหมาะสม อาจเกิดอันตรายแก่ประชาชน และในบางกรณีก็เป็นผลจากเจตนาทุจริตของผู้ประกอบการ เราจึงจำเป็นต้องได้กำหนดมาตรฐานเพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมอุตสาหกรรมเพื่อความปลอดภัย หรือป้องกันความเสียหายอันอาจเกิดแก่ประชาชนหรือแก่กิจการอุตสาหกรรม หรือ เศรษฐกิจของประเทศ

การเก็บรักษาน้ำมันเชื้อเพลิงนั้น ได้มีกฎหมายบัญญัติคุ้มครองไว้คือพระราชบัญญัติเก็บรักษาน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. 2474 ได้บัญญัติถึงการเก็บรักษาน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ เช่น น้ำมันเชื้อเพลิงชนิดไม่ได้จำหน่ายขาย เก็บไว้มีปริมาณไม่เกินกิโลลิตร นอกจากนี้ยังมีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้กำหนดมาตรฐานของน้ำมันเบนซินซึ่งเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดหนึ่ง โดยอาศัยประกาศกระทรวงพาณิชย์ ฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2525) เรื่องกำหนดคุณภาพของน้ำมันเบนซินและน้ำมันก๊าด โดยเหตุที่ในปัจจุบันมีการใช้และทาน้ำมันเบนซินขึ้นภายในประเทศ เป็นจำนวนมาก เพื่อเป็นการยกระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และเพื่อคุ้มครองประโยชน์ของผู้ใช้และความปลอดภัยของประชาชน จึงได้กำหนดมาตรฐานอุตสาหกรรมนี้ขึ้น⁴⁹

จะเห็นได้ว่า กฎหมายเกี่ยวกับมาตรฐานการเก็บรักษาน้ำมันเชื้อเพลิงมีเพียงกฎหมายฉบับเดียวที่กำหนดการเก็บรักษาน้ำมันเชื้อเพลิง แต่พระราชบัญญัติฉบับนี้ได้บัญญัติไว้ตั้งแต่ พ.ศ. 2474 และไม่ได้มีการแก้ไขเพิ่มเติมกฎหมายฉบับนี้เลย จนกระทั่งปัจจุบัน จึงสมควรที่หน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาคเอกชนและรัฐบาลที่จะร่วมกันกำหนดมาตรฐานความปลอดภัยในการเก็บรักษาน้ำมันเชื้อเพลิงขึ้น เพื่อความปลอดภัยของประชาชนโดยเฉพาะ และไม่ให้เกิดอันตรายหรือระบือได้ การกำหนดมาตรฐานนี้มีความจำเป็น และมีประโยชน์ แต่ก็ไม่ใช่เป็นของง่ายนักในทางปฏิบัติ มูลเหตุขัดข้องในการกำหนดมาตรฐานมีอยู่ด้วยกันหลายอย่าง เช่น จารัตประเพณีที่เคยมีอยู่ การรักษาความมีเกียรติของชาติของตน ความพอใจในรูปร่างและลักษณะของผลผลิตย่อมจะมี

⁴⁹ ราชกิจจานุเบกษา (ฉบับพิเศษ) เล่ม 100 ตอนที่ 148 วันที่ 16 กันยายน พ.ศ. 2526.

ต่าง ๆ กัน แล้วแต่ความคิดคำนึงของมนุษย์ ซึ่งต่างกันทั้งในแง่ของเพศและวัย ด้วยเหตุนี้การที่จะกำหนดมาตรฐานออกมาแต่ละอย่าง จึงต้องใช้เวลานานพอสมควร ทั้งจะต้องให้เป็นที่ยอมรับแก่ผู้ผลิตและผู้บริโภคด้วย ซึ่งโดยปกติอาจเป็นของยาก เพราะทั้งสองฝ่ายมักจะมีความคิดเห็นขัดกันอยู่เสมอ อย่างไรก็ตาม รัฐบาลก็ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการกำหนดมาตรฐานนี้ จึงได้มีส่วราชการหลายหน่วยของรัฐบาลกำลังดำเนินการอยู่ และได้ร่างมาตรฐานขึ้นมาหลายอย่าง กรมส่งเสริมอุตสาหกรรมก็ได้วางมาตรฐานอุตสาหกรรมบางอย่างที่กำลังส่งเสริมอยู่ จึงคาดว่าในอนาคต ความสำคัญในเรื่องการกำหนดมาตรฐานคงจะมีมากขึ้น เป็นแน่

การเก็บรักษาน้ำมันดิบในวงการน้ำมันนั้น การขนถ่ายน้ำมันดิบที่จะไปยังโรงกลั่นนั้น เขาบรรจุลงถังไม้ จากหลุมน้ำมันไปยังโรงกลั่น ถังไม้้นั้นเรียกว่าบาเรล จนกระทั่งสมัยใหม่การขนถ่ายทำกันด้วยการวางท่อน้ำมันบ้าง ใช้เรือบรรทุกน้ำมันบ้าง หรือแม้กระทั่งขนกันด้วยรถยนต์ ส่วนสถานที่เก็บรักษา คือ คลังน้ำมัน ประกอบด้วยถังเก็บน้ำมันใหญ่่น้อยตามความจำเป็น และตามกำลังการผลิต รวมทั้งความจำเป็นที่จะต้องสำรองเอาไว้ โดยมากแล้วถังเก็บน้ำมันจะเก็บน้ำมันสำรองเอาไว้ให้กับลูกค้าปลีกและผู้บริโภคโดยตรง โดยปกติคลังน้ำมันทุกแห่งจะมีตั้งแต่ น้ำมันเบนซิน น้ำมันดีเซล น้ำมันก๊าด น้ำมันเตา ส่วนใหญ่แล้วจะขนถ่ายจากโรงกลั่นน้ำมันอีกทอดหนึ่ง จะใช้การลำเลียงโดยรถบรรทุกน้ำมันหรือว่าทางเรือลำเลียง แม้แต่ทางรถไฟ ขึ้นอยู่กับความสะดวก แต่จะมีบางแห่งที่อยู่ใกล้กับโรงกลั่นน้ำมันพอที่จะต่อท่อน้ำมันลำเพียงมาที่คลังได้โดยตรง คลังน้ำมันจะดำเนินการโดยโรงกลั่นน้ำมันเองหรือผู้ค้าส่งรายใหญ่ หรืออาจจะเป็นรูปที่ได้สัมปทานมาดำเนินการโดยคิดค่าบริการและบริการเป็นส่วน

นอกจากนั้น การเก็บรักษาน้ำมันเชื้อเพลิงก็ได้มีประกาศคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 28 ลงวันที่ 29 ธันวาคม พ.ศ. 2514 และกฎกระทรวง ฉบับที่ 1-5 ซึ่งออกตามความในประกาศคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 28 ลงวันที่ 29 ธันวาคม 2514 ได้กำหนดสถานที่เก็บรักษาวัตถุไวไฟไว้ และภาชนะในการบรรจุ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ประชาชนผู้ใช้โดยทั่วไป

แต่ถึงกระนั้นก็ตาม กฎหมายเกี่ยวกับการเก็บรักษาน้ำมันเชื้อเพลิงนั้นยังไม่เพียงพอต่อการรักษาความปลอดภัย จึงสมควรที่ภาคเอกชนและรัฐบาลจะได้ร่วมกันกำหนดมาตรฐานของความปลอดภัยในส่วนนี้