

ผนวก ค

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นน้ำมัน

ก๊าซหุงต้ม หรือก๊าซปิโตรเลียมเหลว

เป็นก๊าซเหลวภายใต้ความดัน เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนซึ่งประกอบด้วย โพรเพน และบิวเทน ผสมอยู่ในอัตราที่พอเหมาะ สามารถนำไปอัดบรรจุถังเหล็กภายใต้กำลังดัน และจะกลายเป็นของเหลวได้ ใช้เป็นเชื้อเพลิงทั้งในครัวเรือนและอุตสาหกรรม นอกจากนี้ยังใช้เป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์เบนซินอีกด้วย

น้ำมันเบนซินหรือก๊าซโซลีน (Gasoline)

เป็นเชื้อเพลิงที่ระเหยได้ง่าย ได้มาจากการกลั่นน้ำมันดิบในโรงกลั่น โดยกลั่น หรือ ตัดเอาส่วนที่เบาพอเหมาะจากส่วนต่างๆ ในกรรมวิธีการกลั่น แล้วเอามาผสมกันและปรุงแต่งด้วยสารเพิ่มคุณภาพต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น แนฟธา (Naphtha) Isomate, Reformate และสารเติมแต่ง (Additives) เช่น MTBE (Methyl Tertiary Butyl Ether) และ เอทานอล เป็นต้น เพื่อให้เหมาะสมแก่การใช้เป็นเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์เบนซินชนิดสันดาปภายในโดยมีหัวเทียนเป็นเครื่องจุดระเบิด (Spark Ignition Internal Combustion Engine) ความสามารถในการระเหยน้ำมันต้องพอเหมาะกับการเผาไหม้ในกระบอกสูบและต้องเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ ต่อเนื่อง

เครื่องยนต์แต่ละชนิดมีความต้องการออกเทนสูงไม่เท่ากัน รัฐบาลจึงแบ่งน้ำมันเบนซินออกเป็น 2 ชนิด ตามค่าออกเทนนมเบอร์ ดังนี้

1. น้ำมันเบนซินพิเศษ (Premium Motor Gasoline) มีค่าออกเทนนมเบอร์ 95 สีเหลืองอ่อน เหมาะสมกับเครื่องยนต์เบนซินที่มีอัตราส่วนกำลังอัดสูงกว่า 8:1 ขึ้นไปซึ่งได้แก่ รถยนต์นั่งทั่วไป รถบรรทุกเล็ก (เครื่องยนต์เบนซิน)

2. น้ำมันเบนซินธรรมดา (Regular Motor Gasoline) มีเลขจำนวนออกเทน 91 สีแดง ใช้กับน้ำมันเครื่องยนต์เบนซินที่มีอัตราส่วนกำลังอัดต่ำกว่า 8:1 ซึ่งได้แก่ รถยนต์นั่งขนาดเล็ก รถมอเตอร์ไซด์ เครื่องยนต์ขนาดเล็ก เช่น เครื่องปั่นไฟ รถตัดหญ้า หรือ ปั๊มน้ำขนาดเล็ก

คุณสมบัติของน้ำมันเบนซิน ประกอบด้วย

1. ค่าออกเทน (Octane Number)

ค่าออกเทน คือ ตัวเลขแสดงคุณสมบัติต้านทานการน็อก หรือการเคาะ (Anti-knock Quality) ในสภาพการเผาไหม้ปกติ เมื่อส่วนผสมของอากาศกับเชื้อเพลิงถูกจุดระเบิดด้วยประกายไฟจากหัวเทียน การเผาไหม้เริ่มต้นขึ้นและดำเนินติดต่อกันไปจนสุดห้องเผาไหม้ กรณีบางส่วนของเชื้อเพลิงที่เปลวไฟยังลามไปไม่ถึง ทนความร้อนสูงและความดันสูงไม่ได้จะจุดระเบิดขึ้นเอง (Self Ignition) โดยเป็นการจุดระเบิดอย่างรุนแรงที่ไม่สามารถควบคุมได้ เกิดคลื่นความถี่สูงมากวิ่งเข้าปะทะกับเปลวไฟที่กำลังลามมาจากหัวเทียนเกิดการน็อก หรือเคาะมีเสียงดัง (Pinging Sound)

การน็อกทำให้เครื่องยนต์สูญเสียกำลังและร้อนจัดขึ้นเพราะพลังงานความร้อนในเชื้อเพลิงไม่สามารถส่งถ่ายไปยังลูกสูบให้เกิดกำลังได้ทันจึงทำให้เครื่องยนต์ร้อนจัดขึ้น (Engine Overheat) อาจทำให้วาล์วไหม้และลูกสูบทะลุได้ ถ้าเกิดการเคาะรุนแรงอยู่เรื่อยๆ การน็อกมิได้เกิดขึ้นตลอดเวลา แต่จะเกิดขึ้นในขณะเร่งเครื่องอย่างรวดเร็วหรือเมื่อเครื่องยนต์ทำงานหนักมาก เช่น ขณะบรรทุกเกินพิกัดหรือขณะรถขึ้นเขา (High Load-Low Speed) ในกรณีรถเก่าเครื่องหลวม การเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ มีคราบเขม่าคาร์บอนเกาะสะสมในห้องเผาไหม้มาก และหากเครื่องยนต์ร้อนจัด คราบเขม่าจะลุกแดงและเกิดการชิง (Pre-ignition) ขึ้น การน็อกก็เกิดขึ้นได้ง่ายเช่นกัน

เครื่องยนต์ที่มีอัตราส่วนการอัด (Compression Ratio) ยิ่งสูงขึ้นอุณหภูมิและความดันในห้องเผาไหม้ก็จะสูงขึ้นตาม และจะมีความต้องการน้ำมันที่มีค่าออกเทนสูงขึ้น เพื่อมิให้เกิดการน็อกโดยประมาณอัตราส่วนการอัดเกิน 9:1 ขึ้นไปควรใช้น้ำมันออกเทน 95 อัตราส่วนการอัด 8:1-9:1 ควรใช้น้ำมันออกเทน 91 โดยทั่วไปผู้ผลิตรถยนต์จะให้คู่มือแนะนำว่าควรใช้น้ำมันเบนซินที่มีค่าออกเทนอย่างต่ำเท่าใด

2. การกลั่น (Distillation) หรืออัตราการระเหย (Volatility)

อัตราการระเหยของน้ำมัน ASTM D 86 หาได้จากการนำน้ำมันเบนซินมากลั่น จะมีช่วงการกลั่นหรือช่วงจุดเดือด (Distillation or Boiling Range) ประมาณ 20-200 องศาเซลเซียส (°C) ที่ความดันบรรยากาศ ซึ่งมีความสำคัญต่อการใช้งานดังนี้

จุดเดือดเริ่มต้น (Initial Boiling Point, IBP) และจุดเดือด 10% (10 evaporated) เป็นส่วนเบาเรียกว่า “Front End” ที่ระเหยได้ง่ายที่อุณหภูมิต่ำเพื่อช่วยให้เครื่องยนต์สตาร์ทติดง่ายในเวลาเช้าซึ่งมีอากาศเย็น

จุดเดือด 50% เป็นส่วนกลางเรียกว่า “Mid Fill หรือ Mid Range” เป็นส่วนที่ระเหยได้มากขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น เพื่อให้เครื่องยนต์ร้อนขึ้น (Warm Up) ได้เร็ว มีการกระจายตัวของน้ำมันไปยังสูบต่างๆ ได้สม่ำเสมอช่วยให้แรงเครื่องได้เรียบ

จุดเดือด 90% เป็นส่วนหนักเรียกว่า “Back End” เป็นส่วนที่ให้พลังงานกับเครื่องยนต์และการประหยัดเชื้อเพลิง ถ้าส่วนนี้มีอุณหภูมิสูงมากเกินไปน้ำมันจะระเหยไม่หมดและไหลผ่านแหวนลูกสูบลงไปทำให้น้ำมันเครื่องเจือจางลง (Crankcase Dilution) และเสื่อมคุณภาพเร็วซึ่งมักจะเกิดขึ้นได้ถ้าใช้น้ำมันเบนซินถูกปลอมปนด้วยน้ำมันก๊าดหรือน้ำมันดีเซล

จุดเดือดสุดท้าย (Final Boiling Point, FBP) ส่วนนี้แสดงว่ามีส่วนหนักมากอยู่เล็กน้อยแค่ไหน ถ้าจุดเดือดสุดท้ายและจุดเดือด 90% แตกต่างกันเกิน 30 องศาเซลเซียส (°C) อาจเกิดปัญหาด้านความสะอาดในห้องเผาไหม้และร่องแหวนลูกสูบได้

3. ความดันไอ (Vapor Pressure)

ความดันไต้องไม่เกินมาตรฐานเพื่อป้องกันการเกิดปัญหาไอน้ำมัน (Vapor Lock) ที่ทางดูดปั๊มน้ำมัน การขาดตอนของน้ำมันป้อนคาบูเรเตอร์ เครื่องยนต์จะกระตุกหรือดับ และยังเป็น การป้องกันน้ำมันระเหยหายออกไปจากถังและคาบูเรเตอร์มากเกินไป ซึ่งการสูญเสียนี้จะทำให้คุณภาพด้านทานการน็อคลดลงด้วย เพราะส่วนที่ระเหยไปนี้เป็นส่วนเบา (Front End) ซึ่งมีค่าออกเทนสูง น้ำมันเบนซินจัดเป็นน้ำมันประเภทนำกลั้วอันตรายต้องเก็บในถังใต้ดิน การวัดความดันไอน้ำมันระเหยง่ายจะใช้วิธี Reid คือ ASTM D 323 หรือ D 4953

4. ธาตุตะกั่ว

แม้ว่าจะไม่มีการเติมสารตะกั่วในน้ำมันเบนซินแต่อาจปนเปื้อนอยู่ในน้ำมันดิบในปริมาณที่น้อยมาก จึงต้องมีการกำหนดปริมาณมาตรฐานควบคุมไว้

5. ธาตุกำมะถัน

ซึ่งจะมีผลต่อการกัดกร่อนและการสึกหรอในเครื่องยนต์ กลิ่นของน้ำมัน ตลอดจนการก่อมลพิษทางอากาศได้ ทดสอบด้วยวิธี ASTM D 4294

6. ธาตุฟอสฟอรัส

มักจะมาจากการเติมสารเพิ่มคุณภาพในน้ำมันเบนซินเป็นตัวทำให้เครื่องกรองไอเสีย (Catalytic Converter) ขำรุดเสียหายได้

7. ยางเหนียว (Gum)

องค์ประกอบของน้ำมันที่มี Olefins, Thiophenol หรือ สารประกอบของไนโตรเจนที่มาจากการบวนการแตกตัว เมื่อตั้งทิ้งไว้ในอากาศจะทำปฏิกิริยากับออกซิเจนจนเกิดเป็นยางเหนียว

ขึ้น ซึ่งแรกๆ ก็ละลายอยู่ในน้ำมันแต่แล้วก็ตกตะกอนออกมาเกิดการสะสมในปลอกนำก้านวาล์ว หรือคาบูเรเตอร์ การทดสอบปริมาณยางเหนียวใช้วิธี ASTM D 381 และการวัดความอยู่ตัวของน้ำมันในการเกิดยางเหนียวโดยวิธี ASTM D 189

8. เบนซิน

เป็นสารที่ระเหยออกมาพร้อมไอของน้ำมันเบนซิน ถ้าสูดหายใจเข้าไปมากจะทำลายระบบทางเดินหายใจและสมองได้

9. สารอะโรเมติกส์

เป็นสารที่ทำให้น้ำมันเบนซินมีค่าออกเทนสูง แต่เป็นสารที่ผู้ผลิตจะต้องควบคุมไม่ให้เกินเกณฑ์กำหนด เพราะเป็นสารที่ก่อให้เกิดมะเร็ง

10. สารออกซิเจนเนท

ที่เติมในน้ำมันเบนซินได้แก่ MTBE (Methyl Tertiary Butyl Ether) เป็นสารที่ช่วยเพิ่มปริมาณออกซิเจนทำให้การเผาไหม้สมบูรณ์ดี ลดการเกิดก๊าซพิษ เช่น คาร์บอนมอนอกไซด์ ขณะเดียวกันการที่ MTBE มีค่าออกเทนสูงเกินกว่า 100 จึงช่วยเพิ่มค่าออกเทนในน้ำมันเบนซินสำเร็จรูปด้วย แต่เนื่องจากมันเป็นสารที่สามารถดูดซับความชื้น/น้ำได้เป็นอย่างดี จึงถูกควบคุมปริมาณการใช้ในระดับที่เหมาะสม

11. สารเติมแต่ง

คุณสมบัติทำความสะอาดหัวฉีด (Port Fuel Injection, PFI) และควบคุมการสะสมคาร์บอนบนวาล์วไอดี (Intake Valve Deposit Control, IVDC) เพื่อลดสภาวะแวดล้อมเป็นพิษ (Air Pollution)

น้ำมันก๊าด (Kerosene)

เป็นของผสมของไฮโดรคาร์บอนที่มีจุดเดือดตั้งแต่ 150-300 องศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$) ซึ่งมีทั้งพาราฟิน แนฟธา และอะโรเมติกส์ ผสมในอัตราส่วนต่างๆ กัน แล้วแต่ที่มาของน้ำมันดิบ ในภูมิภาคเมืองหนาว น้ำมันก๊าดถูกใช้เป็นเชื้อเพลิง ทำความร้อน ให้ความอุ่นในอาคารบ้านเรือน ใช้ต้มน้ำ ส่วนในเขตเมืองร้อน เช่น ประเทศไทยน้ำมันก๊าดยังใช้จุดตะเกียงตามชนบทที่อยู่ห่างไกล และไฟฟ้ายังไปไม่ถึง นอกจากนี้ยังนิยมใช้งานอุตสาหกรรมบางชนิดที่ต้องการการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงที่สะอาด เช่น อุตสาหกรรมกระเบื้องเคลือบเซรามิค และอื่นๆ

คุณสมบัติของน้ำมันก๊าด ต้องสะอาด ไม่มีตะกอนหรือสิ่งไม่บริสุทธิ์ อันจะเป็นสาเหตุให้เกิดการอุดตันแกวาล์วและหัวฉีดน้ำมันหรือรูสำหรับให้น้ำมันระเหยตัวขึ้นไปเผาไหม้ได้ และต้องมีความคงตัวสูงเพื่อให้เก็บไว้ในถังได้นาน การเปลี่ยนสีของน้ำมันในระหว่างการเก็บ หมายถึงน้ำมันมีความคงตัวไม่ดี นอกจากนี้ ถ้ามีพวกน้ำมันหนักๆ เช่น น้ำมันดีเซล เจือปนอยู่เพียงร้อยละ 0.5 ก็สามารถทำให้หัวฉีดมีคราบคาร์บอนเกาะติดและอุดตันมากเกินไป

น้ำมันเครื่องบิน (Jet Fuel)

คือ เชื้อเพลิงที่ใช้กับเครื่องบิน สามารถแบ่งออกตามลักษณะของเครื่องยนต์ ได้แก่ น้ำมันเบนซินเครื่องบินใบพัด (Aviation Gasoline) และน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องบินไอพ่น (Aviation Turbine Fuels)

น้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้กับเครื่องบินใบพัดจัดอยู่ในประเภท Distillate Fuel กลุ่มเดียวกับน้ำมันเบนซินรถยนต์ เพราะระบบเครื่องยนต์เครื่องบินใบพัด มีลักษณะคล้ายคลึงกับเครื่องยนต์เบนซินที่ใช้กับยานพาหนะ แต่คุณสมบัติต่างๆ ของน้ำมันประเภทนี้จะดีกว่า คือ ผลิตด้วยความบริสุทธิ์สะอาดเป็นพิเศษ มีจุดเยือกแข็งที่ต่ำกว่าน้ำมันเบนซินเพราะเครื่องบินต้องบินในระดับสูงอากาศเย็นจัด น้ำมันจะต้องไหลได้สะดวกตลอดเวลา คุณภาพในการต้านทานการน็อค (Antiknock) หรือค่าออกเทนัมเบอร์สูงกว่ามาก เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้ในสภาวะที่อุณหภูมิและความดันเปลี่ยนแปลงในช่วงกว้างมาก

น้ำมันเครื่องบินไอพ่น ใช้กับเครื่องยนต์เทอร์โบ หรือกังหัน ซึ่งหลักการทำงานแตกต่างจากเครื่องยนต์ในเครื่องบินใบพัด จึงไม่ต้องการเชื้อเพลิงที่มีคุณภาพ ด้านทานการน็อค แต่จะต้องสะอาด บริสุทธิ์ และเผาไหม้ได้ดีที่สุดอุณหภูมิต่ำ นอกจากนั้นต้องมีความคงตัวสูง (Stability) เพื่อไม่ให้น้ำมันสลายตัวหรือเสื่อมระหว่างเก็บในถังหรือใช้งาน น้ำมันเครื่องบินไอพ่นยังมีการแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. น้ำมันเครื่องบินไอพ่นเพื่อการพาณิชย์ (JP-1 หรือ JET A-1) มีช่วงการกลั่นใกล้เคียงกับน้ำมันก๊าดใช้กับเครื่องบินพาณิชย์ของสายการบินทั่วไป
2. น้ำมันเครื่องบินไอพ่นทหาร (JP-4) ใช้ในกิจกรรมของทหาร เช่น เครื่องบินขับไล่ซึ่งต้องการช่วงอุณหภูมิจุดเดือดกว้าง เป็นน้ำมันที่อยู่กึ่งๆ หรือผสมกันระหว่างน้ำมันเบนซินกับน้ำมันก๊าด

น้ำมันดีเซล (Diesel Fuel)

คือ น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ดีเซล เป็นส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์น้ำมันดิบที่ได้จากโรงกลั่นเช่นเดียวกับน้ำมันเบนซิน ซึ่งเป็นน้ำมันที่เรียกว่า น้ำมันใส หรือ Distillate Fuel มีช่วงจุดเดือดประมาณ 180-370 องศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$) น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ดีเซล ซึ่งเป็นเครื่องยนต์แรงอัดสูง (High Compression) และจุดระเบิดเอง (Self Ignition Engine) ซึ่งการจุดระเบิดของเชื้อเพลิงเกิดขึ้นจากความร้อนจากแรงอัดสูงของอากาศในกระบอกสูบโดยไม่ต้องใช้หัวเทียน ที่มีจำหน่ายในปัจจุบันนี้แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. น้ำมันดีเซลสำหรับเครื่องยนต์ดีเซลรอบหมุนเร็วที่ใช้กับยานยนต์ (Automotive Diesel Oil หรือ Gas Oil) เช่น รถยนต์ รถบรรทุก เรือประมง เรือโดยสาร รถแทรกเตอร์ และเครื่องจักรกลหนักทุกชนิดที่มีรอบหมุนเร็วเกิน 1,000 รอบต่อนาที เครื่องยนต์ประเภทนี้ จำเป็นต้องใช้ใช้น้ำมันที่มีค่าซีเทนสูงและมีการระเหยเร็ว มิฉะนั้นเครื่องยนต์จะเดินไม่สะดวก น้ำมันเชื้อเพลิงประเภทนี้เรียกว่า น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว (HSD; High Speed Diesel Oil) แต่ในตลาดเป็นที่รู้จักกันในชื่อของน้ำมันโซล่า ถ้าใช้กับเรือเดินสมุทรมักเรียกว่า Marine Gas Oil

2. น้ำมันดีเซลสำหรับเครื่องยนต์ดีเซลรอบหมุนปานกลางหรือหมุนช้า (Industrial Diesel Oil) เช่น เครื่องยนต์ดีเซลขับเคลื่อนกำลัง ติดตั้งอยู่กับที่ตามโรงงานต่างๆ ซึ่งมีรอบการทำงานต่ำ ประมาณ 500-1,000 รอบต่อนาที เครื่องยนต์ประเภทนี้ไม่ต้องการน้ำมันดีเซลที่มีค่าซีเทนสูงมากนัก และการระเหยอาจช้ากว่าได้ น้ำมันเชื้อเพลิงประเภทนี้เรียกว่า น้ำมันดีเซลหมุนช้า (LSD; Low Speed Diesel Oil) ซึ่งในตลาดเป็นที่รู้จักกันว่า น้ำมันซีโล่ ถ้าใช้กับเรือเดินสมุทรมักเรียกว่า Marine Diesel Oil) เป็นน้ำมันผสมระหว่างน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว (Distillate Fuel) และน้ำมันเตา (Fuel Oil, FO หรือ Heavy Fuel Oil, HFO) ในอัตราส่วนที่มีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนดของกระทรวงพาณิชย์

คุณสมบัติของน้ำมันดีเซล ประกอบด้วย

1. ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity)

เป็นการวัดความหนักเบาของน้ำมัน ถ้าน้ำมันหนักมากค่าความร้อนของน้ำมันต่อหน่วยน้ำหนักจะลดลง ค่าซีเทนลดลง การเผาไหม้ไม่สมบูรณ์เกิดคราบเขม่าคาร์บอนสะสมได้มาก

2. ค่าซีเทน (Cetane Number) หรือ ดัชนีซีเทน (Cetane Index)

แสดงคุณภาพการจุดติดไฟ (Ignition Quality) นับตั้งแต่น้ำมันเริ่มถูกฉีดเข้าสู่ห้องเผาไหม้ จนกระทั่งน้ำมันเกิดติดไฟขึ้น ช่วงระยะเวลานี้เรียกว่า ความล่าช้าในการจุดติดไฟ (Ignition

Lag) น้ำมันที่มีช่วงระยะเวลานี้สั้นก็จะมีค่าซีเทนสูง จุดติดไฟได้ง่าย เครื่องยนต์สตาร์ทติดง่าย ในช่วงอากาศเย็น เครื่องยนต์ร้อนขึ้นได้เร็วโดยไม่เกิดควันขาว เดินเรียบ น้ำมันดีเซลที่ได้จาก กระบวนการกลั่นโดยตรง จะมีค่าซีเทนสูงใกล้ 60 แต่ถ้ามีส่วนผสมของน้ำมันจากกระบวนการ Cracking จะมีค่าซีเทนประมาณ 50-55 อย่างไรก็ตาม ค่าซีเทนสูงมากเกินไปก็ไม่เหมาะเพราะ เครื่องจะไม่มีกำลัง

การวัดค่าซีเทน ต้องใช้เครื่องยนต์ดีเซลมาตรฐานสูบเดียว ของ CFR เปรียบเทียบ คุณภาพในการจุดติดไฟกับเชื้อเพลิงมาตรฐาน ค่าใช้จ่ายสูงมาก ทั้งสิ้นเปลืองเวลา จึงใช้วิธีการ คำนวณออกมาเป็น ค่าดัชนีซีเทน (Calculated Cetane Index)

3. ความหนืด หรือ ความข้นใส (Viscosity)

คือ แรงต้านทานภายในตัวของน้ำมันต่อการไหล น้ำมันไหลง่าย น้ำมันข้นไหลช้า ความหนืดต้องเหมาะสม เพื่อให้ระบบการฉีดน้ำมัน (Injection System) ฉีดเป็นฝอยได้ละเอียดดี ในขณะเดียวกันก็ช่วยหล่อลื่นปั๊มหัวฉีดด้วย ถ้าน้ำมันข้นเกินไปจะกระจายตัวเป็นฝอยไม่ดี แต่ถ้า ไสเกินไปก็จะให้การหล่อลื่นไม่พอ ลูกปั๊มหัวฉีดอาจติดตายหรือเกิดความสึกหรอนจนทำให้ปั๊มรั่วได้ ค่าความหนืดวัดเป็น Kinematic Viscosity

4. จุดไหลเท (Pour Point)

เป็นอุณหภูมิต่ำสุดที่น้ำมันเริ่มไม่ไหล บริเวณภาคเหนือของประเทศในช่วงฤดูหนาว อุณหภูมิต่ำมาก น้ำมันจะก่อตัวเป็นเกล็ดที่ฝังติดที่กรองน้ำมันดีเซล ขัดขวางการไหลของน้ำมันไป ป้อนปั๊มหัวฉีด และถ้าสตาร์ทเครื่องไม่ติดอยู่นานปั๊มหัวฉีดอาจติดตายได้

5. ปริมาณกำมะถัน (Sulphur Content)

กำมะถันในน้ำมันดีเซลเมื่อเผาไหม้กับอากาศจะกลายเป็นซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) และซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ (SO₃) เป็นไอเสียที่ถูกปล่อยทิ้งออกสู่อากาศภายนอก เป็นส่วนที่ทำให้ สภาวะแวดล้อมเป็นพิษ บางส่วนของ SO₃ จะรวมตัวกับน้ำหรือความชื้นกลายเป็นกรดกำมะถัน กัดกร่อนชิ้นส่วนเครื่องยนต์เกิดการสึกหรอตั้งแต่ 1 มกราคม 2542 รัฐบาลโดยเฉพาะกระทรวง พาณิชยได้กำหนดให้มีปริมาณกำมะถันในน้ำมันดีเซลได้ไม่เกินร้อยละ 0.05 โดยน้ำหนัก เพื่อลด มลภาวะอากาศเป็นพิษ

6. การกัดกร่อนแผ่นทองแดง (Copper Strip Corrosion)

เป็นการทดสอบการควบคุม ป้องกันถังเก็บและท่อทางเดินน้ำมันซึ่งอาจเกิดการกัด กร่อนเสียหายได้จากสารประกอบกำมะถัน

7. กากถ่าน หรือกากคาร์บอน (Carbon Residue)

คือ ปริมาณสารคาร์บอนที่เหลือตกค้างอยู่หลังจากน้ำมันได้ระเหยออกไปหมดแล้ว ที่อุณหภูมิสูงๆ ในช่วงเวลาหนึ่ง น้ำมันที่มีปริมาณกากคาร์บอนสูงจะมีแนวโน้มการเกิดควันและคราบเขม่าคาร์บอนเกาะสะสมในห้องเผาไหม้ บริเวณร่องแหวนลูกสูบ และหัวฉีดได้

8. น้ำและตะกอน (Water and Sediment)

ถ้ามีมากเกินไปมาตรฐานเป็นผลให้เกิดสลัดจ์จุดตันที่หม้อกรองน้ำมันได้ น้ำเป็นอันตรายต่อระบบปั๊มและหัวฉีดเพราะไม่มีคุณสมบัติหล่อลื่น

9. ปริมาณเถ้า (Ash)

ในน้ำมันดีเซล จะประกอบด้วยสารพวกที่ไม่สามารถเผาไหม้หมดได้ อยู่ในรูปของของแข็ง สารอนินทรีย์ต่างๆ และในรูปของสารสบู่อำพาพวกโลหะ ที่ละลายในน้ำมันได้ สารพวกที่เป็นของแข็ง ซึ่งจะขีดข่วนผิวโลหะของเครื่องยนต์ให้เป็นรอยได้ ทำความสึกหรอให้กับปั๊มหัวฉีด และหัวฉีด ส่วนสารประเภทสบู่ของโลหะที่ละลายได้ จะทำให้เกิดคราบตกตะกอนเกาะติดในเครื่องยนต์ เพิ่มการสึกหรอ

10. จุดวาบไฟ (Flash Point)

เป็นอุณหภูมิที่ไอระเหยน้ำมันดีเซลเกิดจุดติดไฟขึ้นเมื่อมีไฟเข้ามาจุด คุณสมบัติข้อนี้จะเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในการเก็บสำรองน้ำมัน น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ถือเป็นน้ำมันไม่น่ากลัวอันตราย สามารถเก็บในถังบนดินได้โดยปลอดภัย

11. การกลั่น อุณหภูมิของส่วนที่กลั่นได้ร้อยละ 90% (90 Recovered, °C)

แต่เดิมกระทรวงพาณิชย์กำหนดไว้ไม่เกิน 370 องศาเซลเซียส (°C) ปรากฏว่าส่วนหนักๆ ในน้ำมันเผาไหม้ไม่หมดเกิดควันดำเต็มท้องถนน โดยเฉพาะรถที่บรรทุกหนัก เกินพิกัดและการเร่งเครื่องกะทันหัน เมื่อ พ.ศ. 2535 รัฐบาลโดยกระทรวงพาณิชย์จึงออกข้อกำหนดใหม่ ไม่ให้เกิน 357 องศาเซลเซียส (°C) ซึ่งหมายถึง ส่วนหนักๆ ในน้ำมันดีเซลหมุนเร็วถูกตัดออกไป เป็นผลให้น้ำมันเผาไหม้หมดจดขึ้น ช่วยลดควันดำลงไปได้มาก

12. สีส ASTM

เพื่อควบคุมการปะปนกับน้ำมันเตา

13. มีคุณสมบัติในการหล่อลื่น ทดสอบโดยวิธี HFRR

โดยเหตุที่รัฐบาลกำหนดให้มีปริมาณกำมะถันได้ไม่เกินร้อยละ 0.05 โดยน้ำหนัก การลดปริมาณกำมะถันในน้ำมันดีเซลลง ทำให้คุณสมบัติการหล่อลื่นโดยธรรมชาติของน้ำมันดีเซลลดลงไปมากเป็นผลให้ปั๊มหัวฉีดสึกหรอและติดตายได้ในระยะยาว จึงกำหนดให้ต้องเติมสารเพิ่มคุณสมบัติ

การหล่อลื่น (Lubricity Additive) ทดสอบโดยวิธี HFRR (High Frequency Reciprocating Rig) โดยมีรอยสึกหรอ WSD (Wear Scar Diameter) ต้องไม่สูงกว่า 460 ไมโครเมตร ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ถูกกำหนดขึ้นใหม่

น้ำมันเตา (Fuel Oils, FO or Heavy Fuel Oil, HFO or Residual Fuel)

คือ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกันหอกลิ้น อันเป็นส่วนที่ตกค้างอยู่หลังจากส่วนเบาๆ และมีมูลค่าสูง เช่น Distillate Fuels ซึ่งได้แก่ น้ำมันก๊าด และน้ำมันดีเซล ได้ระเหยและกลั่นตัวไปจนหมดแล้ว ด้วยเหตุนี้ น้ำมันเตาจึงมีชื่อว่า Residual Fuel (กากกลั่น) หรือ Heavy Fuel Oils เนื่องจากเป็นส่วนที่หนักและข้นเหนียวมาก อีกทั้งไม่สะดวกในการใช้งาน มีอุณหภูมิจุดเดือดตั้งแต่ 371 °C ไปจนถึง 482 °C แต่ก็อาจมีส่วนที่มีจุดเดือดต่ำตั้งแต่ 211 °C – 371 °C ปนอยู่บ้าง ประกอบกับน้ำมันเตาที่จำหน่ายในประเทศไทยมีหลายชนิด ตั้งแต่ใสถึงข้นมาก โดยนำมาผสมกับส่วนที่เบาให้ได้ความหนืดที่เหมาะสม กระทรวงพาณิชย์ได้กำหนดคุณภาพของน้ำมันเตาไว้ 5 ชนิด ซึ่งมีความแตกต่างกันที่ความหนืดเป็นหลัก

แม้ว่าน้ำมันเตาจะเป็นพวกกากน้ำมัน (Residuals) ที่เหลือจากการกลั่นน้ำมันดิบ มีสีดำ มีสิ่งตกค้างต่างๆ ปนอยู่ และมีราคาถูกที่สุดก็ตาม น้ำมันเตาก็ยังเป็นประโยชน์มหาศาลต่ออุตสาหกรรมการคมนาคมขนส่งทางเรือเดินสมุทร และการผลิตไฟฟ้า ลักษณะการใช้งานน้ำมันเตาจัดได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. ใช้เป็นเชื้อเพลิงหม้อน้ำเพื่อผลิตไอน้ำ

1.1 หม้อน้ำขนาดใหญ่ ผลิตไอน้ำความดันสูง อุณหภูมิสูง ขับเครื่องกังหันไอน้ำเพื่อผลิตไฟฟ้าในโรงไฟฟ้า โรงงานน้ำตาล และในระบบ Co-generation เป็นต้น

1.2 หม้อน้ำขนาดเล็ก ผลิตไอน้ำความดันต่ำ ที่เรียกว่า Process Steam ใช้ถ่ายเทความร้อนในกระบวนการผลิตต่างๆ ในโรงงานอุตสาหกรรม เช่น การอบผ้า ย้อมผ้า อบกระดาษ เป็นต้น

ผลิตภัณฑ์หล่อลื่น (Lubricants)

คือ สารหล่อลื่นที่เข้าไปแทรกเป็นฟิล์มหรือเยื่ออยู่ระหว่างผิวโลหะที่เสียดสีกัน เพื่อลดความฝืดและลดการสึกหรอให้มากที่สุด สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1. สารหล่อลื่นที่เป็นของเหลว เรียกว่า น้ำมันหล่อลื่น (Lubricating Oils or Lube Oils) เช่น น้ำมันเครื่อง น้ำมันเกียร์ น้ำมันไฮดรอลิค เป็นต้น มีส่วนผสมระหว่าง น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน (Base Oils) สารเพิ่มคุณภาพ (Additives) และสี (Dye)

สารหล่อลื่นเป็นสารที่ลดความฝืดระหว่างผิวโลหะ ทำให้เคลื่อนที่ง่าย ลดการสึกหรอเป็นตัวกลางนำความร้อนออกจากจุดที่ร้อนจัด (Hot Spots) เพื่อป้องกันความเสียหายจากความร้อนที่สูงเกินไป (Overheating) ป้องกันการกัดกร่อนของชิ้นส่วน และยังเป็นสารที่นำเอาสิ่งปนเปื้อนที่เกิดในเครื่องจักรออกด้วยการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของเหลว เช่น น้ำมันหล่อลื่น หรือในลักษณะเหนียว เช่น จาระบี นอกจากนี้ ยังมีที่อยู่ในรูปของแข็งและก๊าซ แต่การใช้งานยังจำกัดอยู่

น้ำมันหล่อลื่นสำหรับยานยนต์และงานอุตสาหกรรมจะมีหน้าที่หลัก คือ เคลือบช่องว่างระหว่างผิวสัมผัส เช่น แหวนกับกระบอกสูบ ลดความเสียดทานและการสึกหรอระหว่างผิวสัมผัสที่เคลื่อนไหว ระบายความร้อนถ่ายเทความร้อน ทำความสะอาดเขม่า และเศษโลหะที่เกิดจากการสึกหรอ เป็นต้น

2. สารหล่อลื่นที่มีลักษณะกึ่งเหลว กึ่งแข็ง เรียกว่า จาระบี (Grease) ใช้หล่อลื่นในจุดที่ไม่สามารถกักเก็บน้ำมันเอาไว้ได้ เช่น ตลับลูกปืน ล้อ ลูกหมาก บุษเพลา หรือหูเห็บ แบร้งลูกปืน บางชนิด เป็นต้น เป็นสารผสมระหว่างน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน (Base Oils) สารเพิ่มคุณภาพ (Additives) และสบู่ (Soap)

ยางมะตอย (Bitumen/Asphalt)

มีลักษณะเป็นของเหลวข้นหนืด มีอำนาจการยึดสูง หรือเป็นกึ่งของแข็งสีดำ หรือสีน้ำตาลแก่แกมดำ เป็นของผสมระหว่างสารประกอบไฮโดรคาร์บอน และสารอินทรีย์อื่นๆ ยางมะตอยได้มาจากขบวนการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม โดยยางมะตอยจะเป็นส่วนของน้ำมันดิบที่หนักที่สุด และจะถูกนำไปผ่านขบวนการผลิตยางมะตอยต่อไป เพื่อให้ได้ยางมะตอยที่มีคุณสมบัติต่างๆ ตามต้องการ การที่ยางมะตอยได้รับความนิยมในการใช้งานอย่างกว้างขวางนั้น เนื่องจากคุณสมบัติที่สำคัญ 3 ประการ คือ

1. มีคุณสมบัติในการยึดและประสาน ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมวัสดุต่างๆ ให้ติดกัน เช่น การผสมยางมะตอยกับหินย่อย เพื่อให้ทำผิวจราจรต่างๆ เป็นต้น

2. มีคุณสมบัติในการป้องกันน้ำซึมผ่าน เมื่อวัสดุเคลือบด้วยยางมะตอยแล้ว โอกาสที่น้ำจะซึมผ่านจะเป็นไปได้ยาก

3. คุณสมบัติที่เป็นของเหลวหรืออ่อนตัวเมื่อถูกความร้อนและแข็งตัวเมื่อเย็นลง คุณสมบัตินี้จะทำให้สามารถนำยางมะตอยมาใช้ประโยชน์ได้ง่ายขึ้น เช่น การทำถนน เมื่อทำยางมะตอยเหลวก็สามารถผสมยางมะตอยกับวัสดุต่างๆ ได้ดี และเมื่อลาดยางแล้วจะเย็นลงจนเกิดการแข็งตัว

ขี้ผึ้งจากปิโตรเลียม (Petroleum Wax, Waxy Distillate)

ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบประเภทพาราฟินเบส (Paraffin Base) ซึ่งมีจุดไหลเทสูง เช่น น้ำมันดิบเพชรหรือน้ำมันดิบในแหล่งตะวันออกไกลทั้งหลาย ช่วงการกลั่นจะอยู่ระหว่างน้ำมันดีเซลกับน้ำมันเตา (Reduced Crude) คุณสมบัติของ Waxy Distillate จะมีจุดไหลเทสูง เมื่อนำไปทิ้งไว้ในบรรยากาศก็จะแข็งตัวมีสีเหลืองๆ เหมือนเทียนและมีปริมาณไขมากกว่าน้ำมันตัวอื่น ซึ่งไขที่ได้จาก Waxy Distillate มีคุณภาพดี สามารถนำไปผลิตสินค้าอื่นๆ ได้ เช่น เทียนไขหัวพระ นอกจากนี้ยังใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตสินค้ามากมาย เช่น เครื่องสำอาง วาสลิน สบู่ และ ยาขจัดรองเท้า เป็นต้น