หน่วยที่ 7

งานการบริการ ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์

หัวข้อเรื่อง (Topics)

7.1 ระบบน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์

7.2 หลักการทำงานของระบบน้ำมันหล่อลื่น

7.3 หน้าที่ของระบบน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์

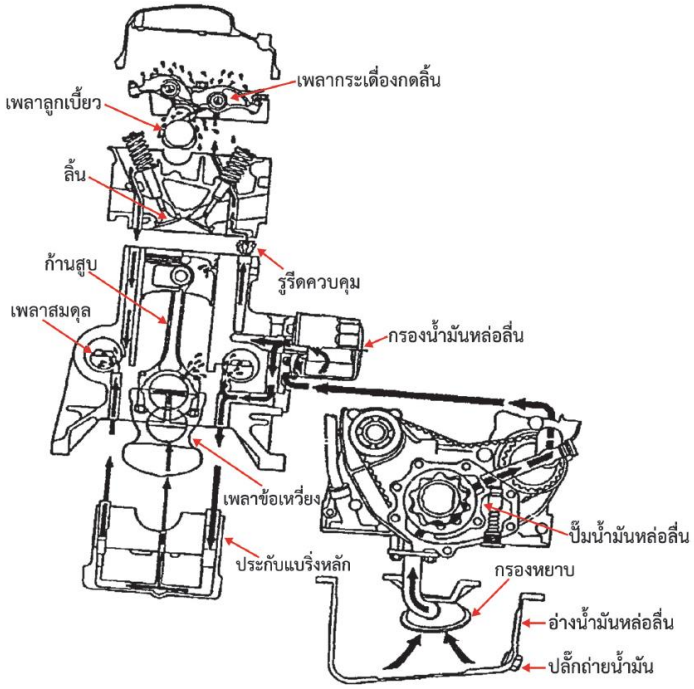
7.4 ส่วนประกอบของระบบน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์

7.5 คุณภาพของน้ำมันหล่อลื่น

7.6 การเลือกใช้น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์

เนื้อหาสาระ (Content)

7.1 ระบบน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์

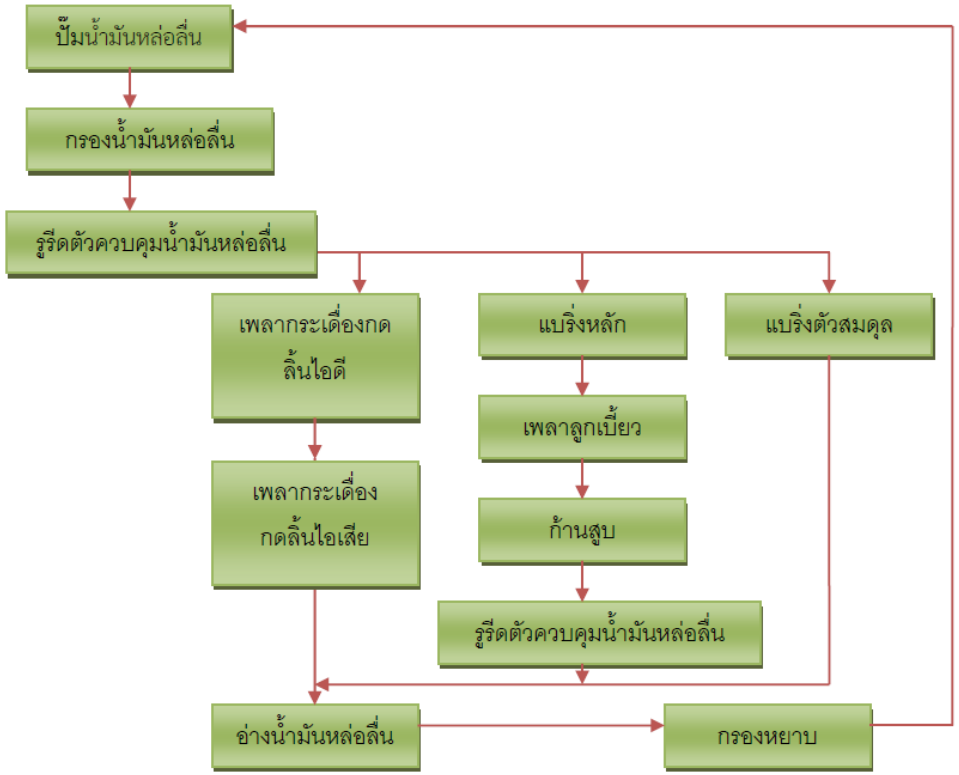


ระบบน้ำมันหล่อลื่น

ระบบน้ำมันหล่อลื่น (Lubrication System) จะส่งน้ำมันหล่อลื่นให้เกิดการไหลเวียนในระบบเพื่อหล่อลื่นชิ้นส่วน ขณะที่เครื่องยนต์ทำงาน ชิ้นส่วนต่าง ๆ จะเกิดการเคลื่อนที่ทำให้เกิดแรงเสียดทานความฝืดเกิดความร้อนสูง

7.2 หลักการทำงานของระบบน้ำมันหล่อลื่น

หลักการทำงานของระบบน้ำมันหล่อลื่น เมื่อเครื่องยนต์ทำงานปั๊มน้ำมันหล่อลื่นถูกขับให้หมุนทำงานจึงเกิดแรงดูดขึ้นภายในปั๊ม น้ำมันหล่อลื่นถูกดูดจากอ่างน้ำมันให้ไหลผ่านกรองหยาบเพื่อกรองเศษผงที่มีขนาดใหญ่ก่อนน้ำมันหล่อลื่นไหลเข้าไปในปั๊ม แล้วอัดน้ำมันให้แรงดันไหลเข้าไปยังกรองในกรองน้ำมันหล่อลื่นที่ผ่านการกรองแล้วถูกส่งจ่ายไปตามช่องทางน้ำมันไปหล่อลื่นชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ ซึ่งมีขั้นตอนการทำงาน ดังนี้



7.2.1 **เพลากระเดื่องกดลิ้นไอดี ไอเสีย** น้ำมันหล่อลื่นจะไหลเข้าไปกังเก็บไว้ภายในรูเพลาของกระเดื่องกดลิ้น เมื่อเครื่องยนต์ทำงานน้ำมันหล่อลื่นจะเพิ่มปริมาณมากขึ้น จึงทำให้น้ำมันที่บรรจุอยู่เดิมถูกผลักให้ไหลออกไปหล่อลื่นชุดกระเดื่องกดลิ้น สปริงลิ้น ปลายก้านลิ้น แล้วไหลกลับไปยังอ่างของน้ำมันหล่อลื่น

7.2.2 **แบริ่งหลักของเพลาข้อเหวี่ยง** เพลาลูกเบี้ยว ก้านสูบ ลูกสูบและแหวนลูกสูบ น้ำมันหล่อลื่นจะถูกอัดให้ไหลเข้าไปหล่อลื่นและดึงเอาความร้อนจากชิ้นส่วนก่อนไหลกลับไปยังอ่างน้ำมันหล่อลื่น

7.2.3 **แบริ่งเพลาสมดุล** เมื่อหล่อลื่นแล้วน้ำมันจะไหลกลับไปยังอ่างน้ำมันหล่อลื่น เพื่อให้เศษผงเขม่าต่าง ๆ ถูกเก็บไว้ใต้อ่างน้ำมันหล่อลื่น น้ำมันหล่อลื่นที่ไม่เจือปนจะไหลเวียนในระบบขณะเครื่องยนต์ทำงาน

7.3 หน้าที่ของระบบน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์

ระบบน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์มีหน้าที่สำคัญดังนี้

1. จ่ายน้ำมันหล่อลื่นเข้าไปหล่อลื่นชิ้นส่วนเครื่องยนต์ได้ทั่วถึงในปริมาณมากพอกับความต้องการทุกรอบการทำงาน

2. ควบคุมอัตราการไหลของน้ำมันหล่อลื่นให้สมดุลกับรอบการทำงานและภาระของเครื่องยนต์

3. นำน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้งานในระบบแล้วกลับมาใช้การหล่อลื่นใหม่ตลอดเวลาที่เครื่องยนต์ทำงาน โดยนำน้ำมันไประบายความร้อนและกรองเศษผงให้สะอาดแล้วส่งย้อนกลับเข้าสู่ระบบเพื่อ หล่อลื่นชิ้นส่วนอีกครั้งหนึ่ง

7.4 ส่วนประกอบของระบบน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์

ระบบน้ำมันหล่อลื่นมีส่วนประกอบหลักสำคัญได้ดังนี้

7.4.1 **กรองน้ำมันหล่อลื่น** (Oil Filters) ทำหน้าที่กรองเศษเขม่า ฝุ่นละออง เศษโลหะเล็ก ๆ ที่ผสมอยู่กันน้ำมันหล่อลื่นในระหว่างการทำงานของเครื่องยนต์ อนุภาคที่หนักกว่าจะจมอยู่ด้านล่างของอ่างน้ำมันหล่อลื่น แต่อนุภาคส่วนที่เล็กกว่าบางส่วนอาจไปรวมกันในท่อทางเดินน้ำมันหล่อลื่นไปยังผิวหน้าของแบริ่ง ซึ่งจะจับและฝังอยู่ในแบริ่งทำให้แบริ่งและข้อเพลาชำรุดเสียหาย เพื่อขจัดปัญหาเหล่านี้น้ำมันหล่อลื่นจึงต้องผ่านหม้อกรองน้ำมันหล่อลื่นก่อนไหลเวียนกลับเข้าสู่ระบบอีกครั้งหนึ่ง

7.4.2 **ปั๊มน้ำมันหล่อลื่น** (Oil Pump) ทำหน้าที่ดูดน้ำมันหล่อลื่นจากอ่างน้ำมันหล่อลื่น แล้วส่งจ่ายให้กับระบบในขณะที่เครื่องยนต์ทำงานปริมาณที่เหมาะกับรอบการทำงานและภาระของเครื่องยนต์ ปั๊มของน้ำมันหล่อลื่นแบ่งตามกลไกได้ 2 แบบ คือ แบบโรเตอร์และแบบเฟือง

7.4.3 **เกจวัดความดันน้ำมันหล่อลื่น** เป็นเกจวัดความดันน้ำมันหล่อลื่น ติดตั้งอยู่บนหน้าปัดมีด้วยกัน 4 แบบ คือ แบบหลอดไฟเตือน แบบเข็ม แบบอิเล็กทรอนิกส์ แบบดิจิตอล เกจวัดความดันจะแสดงสถานะการทำงานของระบบน้ำมันหล่อลื่น เพื่อเตือนให้ทราบถึงสภาพการทำงานของระบ บน้ำมันหล่อลื่นปกติหรือผิดปกติ

7.4.4 **น้ำมันหล่อลื่น** (Lubricating Oil) เป็นสารหล่อลื่นที่ผลิตจากน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน (Base Oil) ผสมสารเพิ่มคุณภาพ (Additives) เพื่อใช้สำหรับเครื่องยนต์สันดาปภายในทั้งเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและเครื่องยนต์ดีเซล เพื่อหล่อลื่นชิ้นส่วนที่อยู่กับที่และชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ของเครื่องยนต์ เช่น กระบอกสูบ ลูกสูบแหวนลูกสูบ เพลาข้อเหวี่ยง เพลาลูกเบี้ยว กระเดื่องกดลิ้น

7.4.5 **เหล็กวัดระดับน้ำมันหล่อลื่น** (Dipstick) จะเสียบอยู่ด้านข้างของเสื้อสูบเครื่องยนต์เพื่อใช้วัดระดับและตรวจสอบคุณภาพน้ำมันหล่อลื่น เหล็กวัดระดับน้ำมันหล่อลื่นนี้จะมีขีดแสดงระดับน้ำมันหล่อลื่นไว้ที่ปลายด้านล่างเป็นอักษรตัวแอล (L) เพื่อบอกระดับน้ำมันหล่อลื่นอยู่ระดับต่ำและตัวอักษรเอฟ (F) เป็นตัวอักษรที่แสดงไว้ด้านบนเพื่อบอกระดับน้ำมันหล่อลื่นสูงสุด และใช้ตรวจคุณภาพของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์

7.5 คุณภาพของน้ำมันหล่อลื่น

น้ำมันหล่อลื่นโดยทั่วไปจะผลิตจากน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานผสมกับสารเพิ่มคุณภาพจะมีคุณภาพดีมากน้อยขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของสารที่ผสมเข้าไปในน้ำมันหล่อลื่น ปัจจุบันน้ำมันหล่อลื่นมีสารเพิ่มคุณภาพสำคัญดังนี้

7.5.1 สารเพิ่มคุณภาพน้ำมันหล่อลื่น

1. สารเคลือบผิว (Corrosion Inhibitors) เป็นสารประกอบโครเมียม มีคุณสมบัติเกาะเคลือบผิววัสดุไม่ให้สัมผัสกับกรดและน้ำ

2. สารชะล้าง (Detergent) เป็นสารที่มีคุณสมบัติในการชะล้าง ละลาย สิ่งสกปรก ได้แก่เขม่า สนิม ตะกอน เศษผง ออกจากผิวหน้าโลหะที่ทำการหล่อลื่น

3. สารเพิ่มฟิล์มน้ำมันหล่อลื่น (Extreme–pressure Agents) เป็นสารที่มีส่วนประกอบของแกรไฟต์ ฟอสฟอรัส ช่วยเพิ่มฟิล์มของน้ำมันหล่อลื่นใช้กับงานหนักได้ น้ำมันหล่อลื่นที่มีสารชนิดนี้ผสมอยู่จะมีตัวอักษร E.P. ต่อท้ายเกรดของน้ำมันหล่อลื่นหรือเรียกว่า น้ำมันไฮปอย (Hypoid Oil)

4. สารป้องกันการเกิดฟอง (Foam Inhibitors) เป็นสารป้องกันการเกิดฟองขณะที่น้ำมันหล่อลื่นถูกอัดให้ไหลเวียนในระบบ เพื่อไม่ให้เกิดการแตกกระจายเป็นฟองอากาศแทรกในน้ำมันหล่อลื่นซึ่งเป็นสาเหตุให้น้ำมันไหลขาดช่วงหรือไม่ไหลเข้าในระบบได้

5. สารควบคุมความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น (Viscosity–index Improver) เป็นสารที่ช่วยรักษาความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นไม่ให้เปลี่ยนแปลงถึงแม้ว่าอุณหภูมิจะเปลี่ยนไป

6. สารป้องกันการเกิดปฏิกิริยาเคมี (Oxidation Inhibitors) เป็นสารประกอบดีบุก ช่วยลดการเกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างออกซิเจนกับน้ำมันหล่อลื่นให้น้อยลง โดยสารนี้จะดูดออกซิเจนไว้ เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำมันหล่อลื่นกลายเป็นกรด

7. สารป้องกันการแข็งตัวของน้ำมันหล่อลื่น (Pour–point Depressants) เป็นสารที่ทำให้จุดแข็งตัวของน้ำมันหล่อลื่นต่ำลงในขณะที่อากาศเย็น ทำให้การหล่อลื่นดีขึ้น มีผลต่อเครื่องยนต์ในขณะที่เริ่มเดินเครื่องยนต์ใหม่

8. สารป้องกันการเกิดสนิม (Rust Inhibitors) เป็นสารป้องกันการเกิดสนิมแก่โลหะ สารนี้จะเคลือบผิวโลหะไว้ไม่ให้ออกซิเจนเข้าไปทำปฏิกิริยากับโลหะเพื่อไม่ให้เกิดสนิมได้

7.5.2 หน้าที่ของน้ำมันหล่อลื่น

เครื่องยนต์ที่ทำงานได้มีประสิทธิภาพ มีอายุการใช้งานได้ยาวนานและคงทนนั้นขึ้นอยู่กับการดูแลบำรุงรักษาตามระยะเวลาที่บริษัทผู้ผลิตกำหนดไว้ในคู่มือการใช้รถยนต์ โดยเฉพาะน้ำมันหล่อลื่นจะต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับประเภทของเครื่องยนต์ซึ่งน้ำมันหล่อลื่นทำหน้าที่สำคัญดังนี้

1. ทำการหล่อลื่น (Lubricate) จะช่วยการหล่อลื่นชิ้นส่วนต่างที่เคลื่อนที่

2. ลดความเสียดทานระหว่างชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ที่เคลื่อนที่ ให้สามารถนำกำลังงานที่เกิดขึ้นมาใช้งานได้มากขึ้น

3. ชะล้างสิ่งสกปรกที่เกิดขึ้นจากการสันดาปและระบายความร้อนที่เกิดจากการสันดาปในจังหวะจุดระเบิดของเครื่องยนต์

4. อุดช่องว่างระหว่างแหวนลูกสูบกับผนังกระบอกสูบ ป้องกันการรั่วระหว่างชิ้นส่วนต่าง ๆทำให้กระบอกสูบมีกำลังอัดมากและสามารถป้องกันแก๊สรั่วได้

5. ระบายความร้อน (Coolant) ลดอุณหภูมิที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงในกระบอกสูบ

6. รักษาความสะอาด (Clean) น้ำมันหล่อลื่นจะทำความสะอาด ชะล้างสิ่งสกปรก ขจัดคราบจำพวกเขม่าออกจากผนังกระบอกสูบ ลูกสูบ กระจายเขม่าตะกอนให้แขวนลอยอยู่ในน้ำมันโดยไม่มีการตกตะกอนจับตัวกันเป็นก้อน

7. ป้องกันสนิมและการกัดกร่อน น้ำมันหล่อลื่นจะยึดเกาะติดกับพื้นผิวชิ้นส่วนได้ และมีความเป็นด่างจึงสะเทินความเป็นกรดที่เกิดจากการเผาไหม้

8. กระจายสิ่งสกปรกออกจากระบบ ไม่ยอมให้สิ่งสกปรกเกาะติดกัน เพราะสิ่งสกปรกอาจอุดช่องทางน้ำมันในระบบจนทำให้เกิดความเสียหายได้

7.6 การเลือกใช้น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์

น้ำมันหล่อลื่นสำหรับเครื่องยนต์สามารถเลือกใช้ตามมาตรฐานการใช้งานได้ดังนี้

7.6.1 มาตรฐานความหนืด (Viscosity)

มาตรฐานความหนืด คือ คุณสมบัติที่บอกถึงความไม่พยายามไหลของของเหลวซึ่ง สมาคมวิศวกรรมยานยนต์แห่งสหรัฐอเมริกา (The society of automotive engineering or SAE) เป็นผู้กำหนดมาตรฐานในประเทศไทยโดยใช้น้ำมันหล่อลื่นมาตรฐาน SAE30, SAE 40, SAE 50 ส่วนใหญ่ได้แบ่งน้ำมันหล่อลื่นออกเป็น 2 ชนิด

1. น้ำมันหล่อลื่นเกรดเดี่ยว (Single Grade)
2. น้ำมันหล่อลื่นเกรดรวม (Multi Grade)

7.6.2 มาตรฐานการใช้งาน

มาตรฐานการใช้งานน้ำมันหล่อลื่นแต่ละชนิดจะมีความเหมาะสมกับสภาพการใช้งานแต่ละอย่างแตกต่างกันออกไปตามชนิดและประเภทของเครื่องยนต์ สถาบันการปิโตรเลียมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (American Petroleum Institute: API) ได้กำหนดมาตรฐานการใช้น้ำมันหล่อลื่นตามประเภทของเครื่องยนต์ ดังนี้

1. น้ำมันหล่อลื่นสำหรับเครื่องยนต์แก๊สโซลีน ใช้น้ำมันหล่อลื่นที่กำหนดมาตรฐาน API ใช้อักษร S (Service Station หรือ Self–Ignition) เช่น SA, SC, SD, SF, SG, SH, และ SJ

2. น้ำมันหล่อลื่นสำหรับเครื่องยนต์ดีเซล ใช้น้ำมันหล่อลื่นที่กำหนดมาตรฐาน API ใช้อักษร C (Commercial หรือ Compression) เช่น กลุ่มตัวอักษร CC, CD, CF, CE, CF–4, CG–4 และ CH–4

7.6.3 ลักษณะของการหล่อลื่น

1. โดยการตักของข้อเหวี่ยง เนื่องจากข้อเหวี่ยงข้างหนึ่ง มีลักษณะคล้ายช้อนยื่นออกไป และตักน้ำมันขึ้นมาในขณะที่เคลื่อนที่หมุน และจากแรงเหวี่ยง จะสลัดน้ำมันเครื่องขึ้นไปหล่อลื่นส่วนต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาแล้วและไหลกลับลงสู่อ่างเครื่อง

2. โดยการใช้ปั๊มสูบน้ำมันเครื่อง ส่งไปหล่อลื่นส่วนต่าง ๆ วิธีนี้มักใช้กับเครื่องยนต์ขนาดใหญ่ เพราะว่าจำเป็นต้องส่งน้ำมันเครื่องขึ้นไปหล่อลื่นเป็นจำนวนมากในระยะไกล ๆ และไหลกลับลงสู่อ่างเครื่อง