

หน่วยการเรียนรู้

8

ระบบหล่อลื่น เครื่องยนต์เล็ก





คุณสมบัติของการหล่อลื่น



การหล่อลื่น (Lubricant) คือ การลดการเสียดสีของชิ้นส่วนต่างๆ ออกจากระบบของเครื่องยนต์ สารหล่อลื่นโดยทั่วไปได้แก่ น้ำมันหล่อลื่นและจาระบี สารหล่อลื่นจะช่วยลดความฝืดระหว่างชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ ช่วยระบายความร้อนและทำความสะอาดชิ้นส่วนเหล่านั้น ถึงแม้ว่าเครื่องกลจะทำงานได้ละเอียดเพียงใดก็ตาม ผิวหน้าของชิ้นงานก็ไม่อาจเรียบสมบูรณ์ได้ ผิวหน้าของชิ้นงานที่สัมผัสกันและเลื่อนระหว่างกัน ผิวที่ขรุขระเล็กน้อยจะเกิดการต้านทานการเลื่อนนั้น การต้านทานนั้นเรียกว่า “แรงเสียดทาน” (Friction) แรงเสียดทานการเลื่อนสัมผัสจะกินกำลังมากทำให้เกิดความร้อน อัตราการสึกหรอสูง จุดที่ขรุขระสูงที่ผิวโลหะทั้งสองจะต้องร้อนถึงจุดหลอมและจะแตกออกจากกันเป็นจุดเล็กๆ ฉีกออกมาเป็นเศษชิ้นส่วน

น้ำมันหล่อลื่น (Lubricating Oil) เครื่องยนต์แต่ละประเภทต้องการน้ำมันหล่อลื่นต่างกันเพื่อจะได้ทราบข้อมูลของน้ำมันหล่อลื่นชนิดต่างๆ เหล่านั้น และเลือกใช้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับลักษณะการใช้



สารเติมแต่งน้ำมันหล่อลื่นได้แก่

- 1. สารต้านการเสียดสี** เพื่อป้องกันเพลาลูกเบี้ยว ลูกสูบ และผนังกระบอกสูบสารเติมแต่งประเภทนี้จะมีอายุการใช้สั้นลง เมื่ออุณหภูมิสูงมากเกินไปจะทำให้ช่วงระยะเวลาการเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นสั้นลง
- 2. สารต้านการกัดกร่อน** เป็นสารที่ช่วยกำจัดสารที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้และลดการเกิดกรดที่เป็นอันตราย การขับซี้ในฤดูหนาวเครื่องยนต์ไม่ร้อน ขับซี้ระยะทางสั้นๆ และปรับปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงมากเกินไป สภาพเช่นนี้ทำให้ปริมาณกรดเพิ่มขึ้นได้
- 3. สารต้านออกซิเดชัน** เป็นสารที่ต้านการเกิดเมือกและวานิช ซึ่งจะมีผลเสียต่อการทำงานของลูกกระทุ้งไฮดรอลิก แหวนลูกสูบ และวาล์ว เป็นต้น เครื่องยนต์ที่สตาร์ทเย็นและใช้งานระยะทางสั้นๆ มักจะเกิดเมือกได้ง่าย เครื่องยนต์ที่ถูกใช้งานที่อัตราความเร็วรอบสูงและอุณหภูมิสูง จะเปลี่ยนเมือกบางส่วนเป็นวานิช

4. **สารต้านการเกิดฟอง** เป็นสารที่ช่วยลดการเกิดฟองในน้ำมันหล่อลื่นที่ไหลเวียนในระบบ ถ้าน้ำมันหล่อลื่นเกิดเป็นฟอง จะทำให้น้ำมันหล่อลื่นเข้าไปหล่อเลี้ยงไม่พอ ทำให้เกิดอันตรายต่อเครื่องยนต์ได้

5. **สารเพิ่มดัชนีความหนืด** ถ้าดัชนีความหนืดมีค่าสูงหมายถึง ความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นจะเปลี่ยนแปลงไม่มากตามการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ทำให้ความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นไม่แปรเปลี่ยนมากเกินไปนั่นเอง

6. **สารลดจุดไหล** เป็นสารเติมแต่งที่ช่วยให้น้ำมันหล่อลื่นสามารถไหลได้ดีที่อุณหภูมิต่ำ จะช่วยทำให้การสตาร์ทเครื่องยนต์ในขณะอากาศหนาวเย็นทำได้ง่ายขึ้น

7. **สารช่วยการชะล้าง** เป็นสารช่วยชะล้างและรักษาสิ่งสกปรกให้แขวนลอยอยู่ในน้ำมันหล่อลื่น กรองน้ำมันหล่อลื่นจะสามารถดักจับสารแขวนลอยจากน้ำมันหล่อลื่นได้ง่ายทำให้เครื่องยนต์สะอาด



ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์



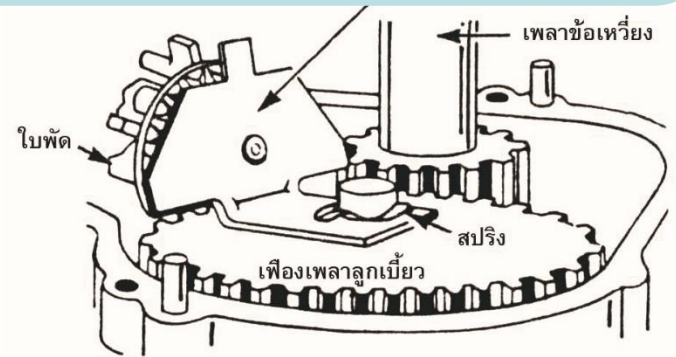
ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ (Lubrication System) หมายถึง ระบบการลดความเสียหายภายในเครื่องยนต์ให้เหลือน้อยที่สุด โดยการป้อนน้ำมันหล่อลื่นไปตามจุดต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ที่มีการเคลื่อนที่ การส่งน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ส่วนมากจะใช้ปั๊มน้ำมันหล่อลื่นดูดน้ำมันจากอ่างแล้วส่งน้ำมันผ่านช่องทางเดินไปยังแบริงหลักที่รองรับเพลาช้อเหวี่ยง น้ำมันจากแบริงหลักจะถูกป้อนผ่านทางรูน้ำมันซึ่งเจาะอยู่ในเพลาช้อเหวี่ยงไปยังก้านสูบ ขณะที่น้ำมันบางส่วนจะไหลผ่านช่องน้ำมันเข้าไปหล่อเลี้ยงแบริงเพลาลูกเบี้ยวและกลไกวาล์ว และน้ำมันบางส่วนจะถูกเหวี่ยงไปยังแบริงก้านสูบ บนผนังกระบอกสูบเพื่อหล่อเลี้ยงลูกสูบ แหวนลูกสูบ และสลักลูกสูบ น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์โดยทั่วไปเรียกว่า “น้ำมันเครื่อง” จะทำหน้าที่กันไม่ให้ผิวโลหะทั้งสองสัมผัส และเลื่อนระหว่างกันได้โดยตรงแรงเสียดทานที่เกิดขึ้นจึงเป็นแรงเสียดทานเนื่องมาจากน้ำมันเครื่องซึ่งน้อยกว่าแรงเสียดทานที่เกิดขึ้นเมื่อโลหะสัมผัสกับสภาพแห้ง กำลังงานที่เสียไปก็ลดน้อยลง การทำให้เกิดชั้นบาง ๆ ของน้ำมันเครื่องต้องไม่ทำให้โลหะสัมผัสกันแน่นเกินไป การหล่อลื่นที่อยู่ระหว่างการเสียดทานแห้งและการเสียดทานน้ำมันเกิดขึ้นเมื่อชั้นบาง ๆ ของน้ำมันสลายตัวไปเป็นระยะ ๆ หลังจากน้ำมันหล่อลื่นได้ไหลเวียนหล่อเลี้ยงชิ้นส่วนตามจุดต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ทั้งหมดแล้วจะไหลกลับเข้าสู่อ่างน้ำมันเครื่องตามเดิม



ประเภทของระบบการหล่อลื่น

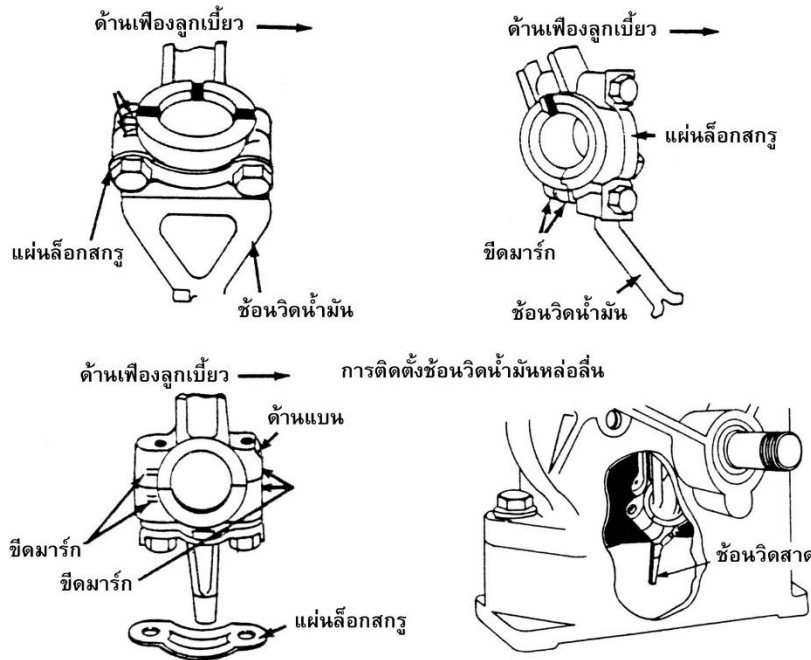
การหล่อลื่นของเครื่องยนต์เล็กโดยทั่วไปแบ่งออกได้ดังนี้

ระบบวิดสาด (Splash System) เครื่องยนต์เล็ก 4 จังหวะ ส่วนใหญ่จะใช้ระบบหล่อลื่นแบบวิดสาด ระบบนี้ชั้นวิดสาดยึดติดอยู่กับส่วนล่างของก้านสูบ ในขณะที่ก้านสูบหมุน ชั้นวิดสาดจะหมุนตามไปด้วย และตักน้ำมันหล่อลื่นสาดไปยังส่วนต่างๆ ของเครื่องยนต์ การหล่อลื่นแบบนี้เหมาะกับเครื่องยนต์ที่ใช้เพลลาข้อเหวี่ยงแบบนอน เครื่องยนต์ที่ใช้เพลลาข้อเหวี่ยงแบบตั้งไม่สามารถใช้ชั้นวิดสาดได้ เพราะก้านสูบไม่ได้ติดตั้งอยู่ใกล้น้ำมันหล่อลื่น แต่ใช้เฟืองตัวเล็กเรียกว่า สลิงเจอร์ เฟืองตัวนี้ถูกขับให้หมุนโดยเฟืองเพลาลูกเบี้ยว เมื่อเพลาลูกเบี้ยวหมุน สลิงเจอร์จะหมุนตามไปด้วย ไบพัดบนสลิงเจอร์จะหมุนและตักน้ำมันหล่อลื่นแล้วสาดไปยังชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องยนต์



เพลลาข้อเหวี่ยงแบบตั้งใช้สลิงเจอร์ในการวิดสาดน้ำมันหล่อลื่น

ส่วนล่างของเรือนเครื่องยนต์มีน้ำมันหล่อลื่นบรรจุอยู่ในขณะที่เครื่องยนต์หมุนเพลลาข้อเหวี่ยงและก้านสูบหมุนไปโดยรอบ ข้อวิตสาดซึ่งอยู่ที่ส่วนล่างของก้านสูบ จะตักน้ำมันหล่อลื่นและสาดกระจายไปทั่ว น้ำมันหล่อลื่นบางส่วนถูกวิตสาดไปบนผนังกระบอกสูบเพื่อหล่อลื่นระหว่างแหวนลูกสูบกับผนังกระบอกสูบ

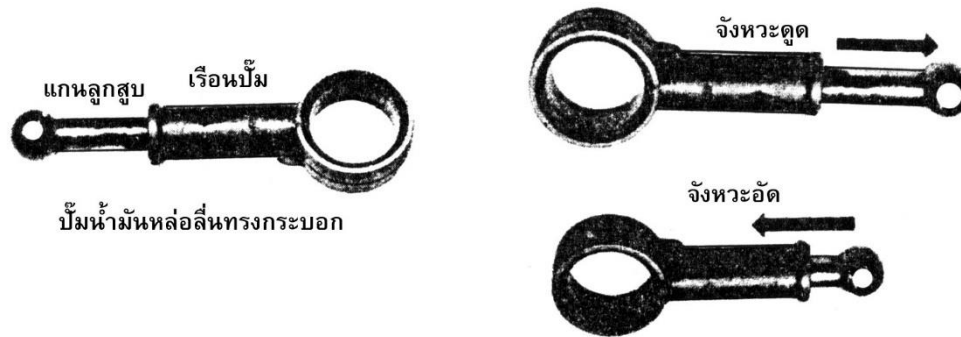


ข้อวิตสาดติดตั้งอยู่ที่ส่วนล่างของก้านสูบ



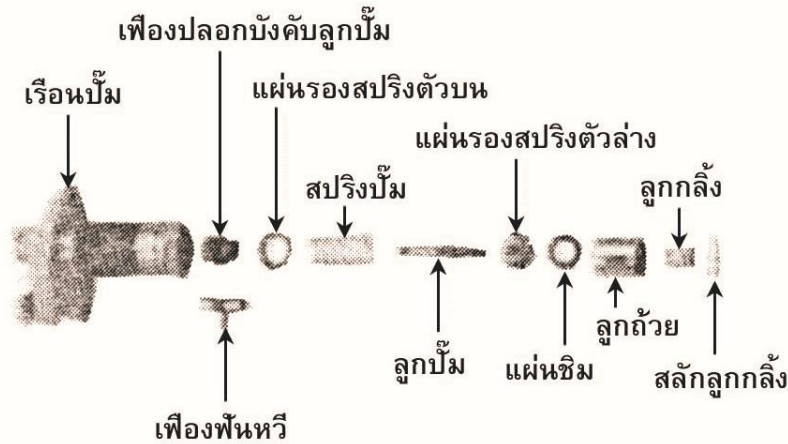
2

ระบบแรงดัน (Pressure System) การหล่อลื่นแบบแรงดัน ใช้ปั๊มดูดน้ำมันหล่อลื่นแล้วส่งไปยังส่วนต่างๆ ของเครื่องยนต์ การหล่อลื่นแบบแรงดันสามารถทำงานได้ดีกว่าการหล่อลื่นแบบวิดสาด ปั๊มมีการทำงานคล้ายกระบอกสูบและลูกสูบ เมื่อแกนลูกสูบเคลื่อนที่ออกเรียกว่า จังหวะดูด ทำให้เกิดสุญญากาศขึ้นภายในเรือนปั๊มและดูดน้ำมันหล่อลื่นเข้าสู่ปั๊ม เมื่อแกนลูกสูบเคลื่อนที่เข้าเรียกว่า จังหวะอัด น้ำมันหล่อลื่นจะถูกอัดให้ไหลไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของเครื่องยนต์



จังหวะการทำงานของปั๊มน้ำมันหล่อลื่นทรงกระบอก

การประกอบปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง เริ่มจากประกอบกระบอกปั๊มเข้ากับเรือนปั๊ม โดยให้ร่องที่กระบอกปั๊มตรงกับเดือยที่เรือนปั๊มแล้วจึงประกอบชุดลิ้นส่งลงชุดสปริง ลิ้นและปะเก็นลิ้นส่งประกอบหน้ายึดลิ้นส่งพร้อมแหวนยางเข้ากับเรือนปั๊ม และขันให้แน่นด้วยแรงบิดตามที่กำหนด



ประกอบชุดลิ้นส่ง



ประกอบชุดลูกปั๊ม

เรือนปั๊มมีรูเยื้องศูนย์กลางขนาดใหญ่ รูนี้จะสวมรอบเพลาลูกเบี้ยว แกนลูกสูบถูกยึดไว้จนกระทั่งมันไม่เคลื่อนที่ ในขณะที่เครื่องยนต์หมุน เพลาลูกเบี้ยวจะหมุนไปด้วย รูเยื้องศูนย์กลางทำให้ปั๊มขยับขึ้นและลง เนื่องจากแกนลูกสูบไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ เรือนปั๊มจึงเคลื่อนที่เข้าและออกไปตามแกนลูกสูบ น้ำมันหล่อลื่นจึงถูกดูดเข้าปั๊มและถูกอัดให้ไหลไปยังส่วนต่างๆ