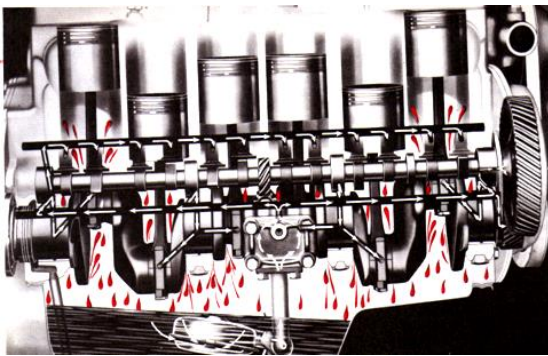


## ปั้มน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์

ปั้มน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ มีหน้าที่ดูดและส่งน้ำมันหล่อลื่นไปหล่อลื่นชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหว เพื่อลดความฝืดระหว่างชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องยนต์

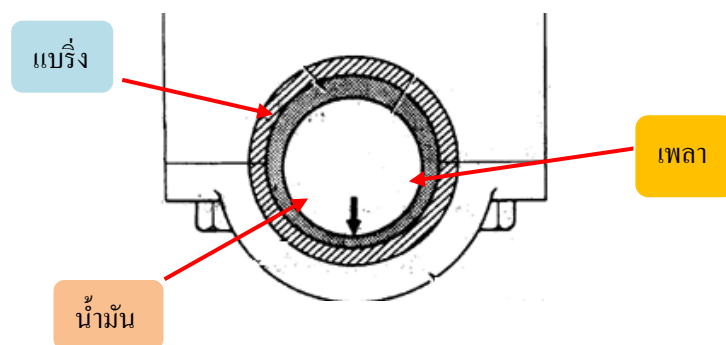
### หน้าที่ของระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์

- 1 ลดความฝืดพื้นผิวสัมผัสของชิ้นส่วนที่มีการเคลื่อนไหว
- 2 เป็นซีลป้องกันการรั่วระหว่างผนังกระบอกสูบกับแหวนลูกสูบ
- 3 ระบายความร้อนภายในเครื่องยนต์
- 4 ชะล้างสิ่งสกปรก คราบเขม่า เศษโลหะภายในเครื่องยนต์

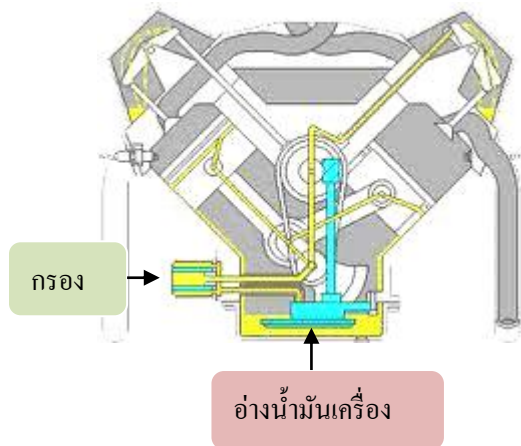


น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ เมื่อนำไปหล่อลื่นแล้วจะไหลลงสู่อ่างน้ำมันด้านล่าง ปั้มน้ำมันหล่อลื่นจะดูดให้ไหลเวียนอยู่ตลอดเวลา ขณะเครื่องยนต์ทำงาน

แสดง การไหลเวียนของน้ำมันหล่อลื่น ขณะเครื่องยนต์กำลังทำงาน



แสดงหน้าที่ของน้ำมันหล่อลื่นที่อยู่ในแบริ่งเพลาข้อเหวี่ยง



จากรูป 3-10 แสดงให้เห็นวงจรการไหลของน้ำมันหล่อลื่น โดยเริ่มตั้งแต่ปั้มน้ำมัน ไปกรองและส่งต่อไปยังชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหว เช่น เฟลา, แหวน ลูกสูบ , กลไกของลิ้น ฯลฯ และไหลกลับมาเก็บไว้ในอ่างน้ำมันเครื่อง (Oil pan)

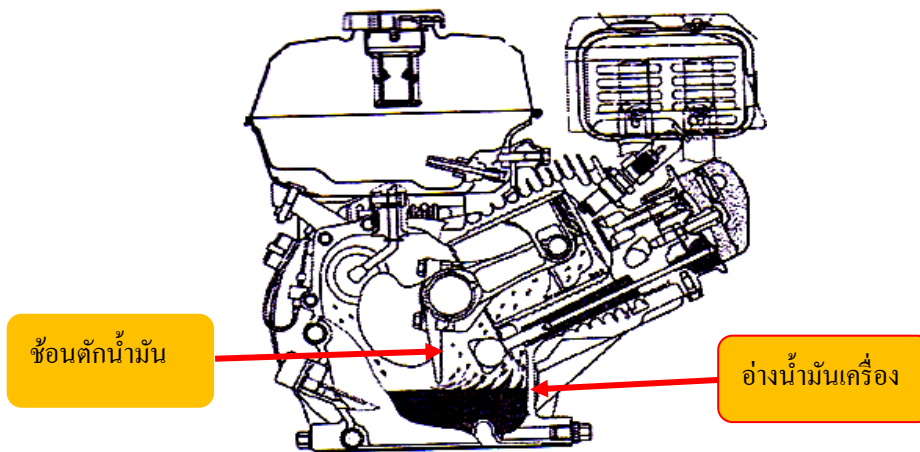
แสดงให้เห็น วงจรการไหลของน้ำมันหล่อลื่น

### ประสิทธิภาพของการหล่อลื่นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้

- 1 พื้นผิวสัมผัสของชิ้นงาน
  - 1.1 ผิวเรียบเป็นมัน
  - 1.2 ขรุขระ
- 2 คุณสมบัติ ของน้ำมันหล่อลื่น
  - 2.1 รักษาความหนืดให้คงที่ ภายใต้อุณหภูมิที่สูงได้
  - 2.2 เป็นฟิล์มเกาะจับอยู่บนผิวชิ้นงานได้ดี
- 3 วิธีการหล่อลื่นที่ถูกต้อง
  - 3.1 การหยด
  - 3.2 การฉีด
  - 3.3 การใช้ปั้มน้ำมันแรงดันสูง
- 4 ชนิดของสารหล่อลื่น
  - 4.1 สารกึ่งของเหลว
  - 4.2 ของเหลว

### ประเภทของการหล่อลื่น

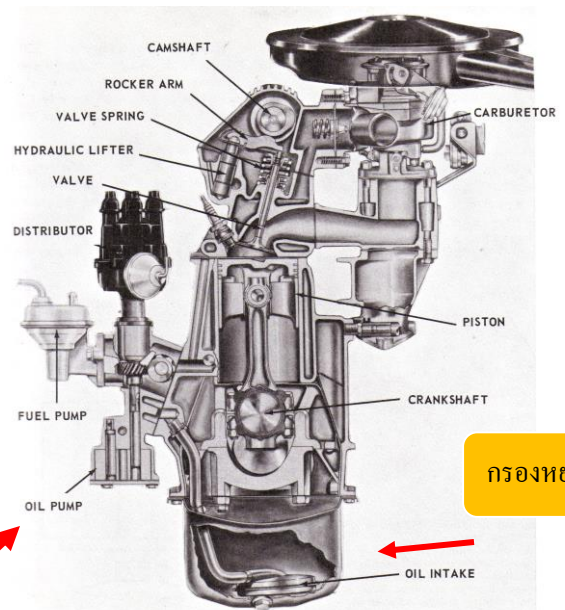
- 1 การหล่อลื่นแบบฉีด (Splash Lubrication) ประกอบด้วยข้อต่อ (Dipper) ฉีดน้ำมันจากอ่างน้ำมันเครื่องไปยังผนังกระบอกสูบและส่วนต่างๆที่ต้องการหล่อลื่น นิยมใช้กับเครื่องยนต์ขนาดเล็กแรงม้าต่ำประมาณ 5 – 10 แรงม้า เช่นเครื่องยนต์ Honda GX 120 , 160 ฯลฯ



แสดง เครื่องยนต์ฮอนด้าหล่อลื่นแบบวิดสาด

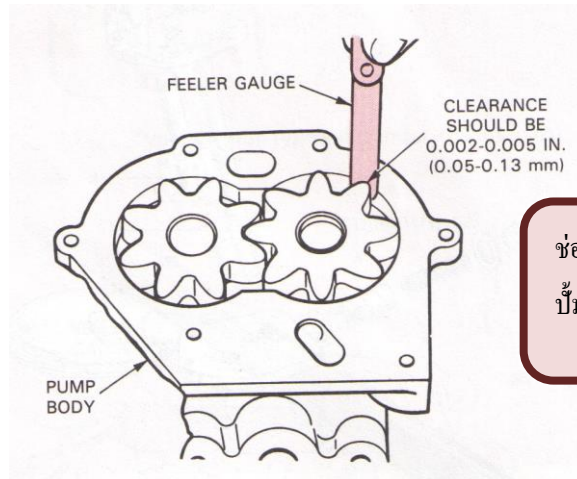
- 1 การหล่อลื่นแบบใช้ปั๊มแรงดัน (Oil pump Lubrication) เป็นการหล่อลื่นที่นิยมใช้มากที่สุด ใช้ได้ตั้งแต่เครื่องยนต์เล็ก จนถึงเครื่องยนต์ใหญ่

การหล่อลื่นแบบใช้ปั๊มแรงดัน ได้รับความนิยมมาก เพราะสามารถให้การหล่อลื่นได้ทุกส่วนที่เคลื่อนไหว เหมาะกับเครื่องยนต์ทุกประเภท



แสดงการหล่อลื่นแบบใช้ปั๊มแรงดัน  
การหล่อลื่นโดยใช้ปั๊มแรงดัน แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท

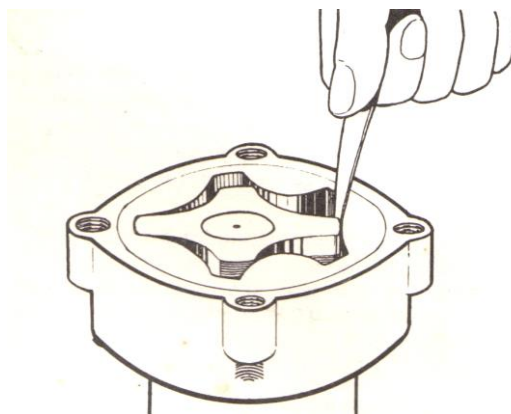
- 2.1 แบบเฟืองขับ (Gear Type) เช่น เครื่องยนต์ของรถจักรยานยนต์ ซึ่งปั๊มน้ำมันจะส่งน้ำมันไปยังส่วนต่างๆ ของเครื่องยนต์



ช่องว่างระหว่างปลายเฟืองกับเรือนปั๊ม ประมาณ **0.05 - 0.13 mm.**

แสดงปั๊มแรงดันแบบเฟืองขับ (gear type)

2.2 แบบโรเตอร์ (Rotor Type) ปั๊มแบบโรเตอร์ มีโรเตอร์ขับและโรเตอร์ตาม เมื่อโรเตอร์ขับหมุน จะทำให้เกิดช่องว่างที่โรเตอร์ตัวตาม เกิดเป็นสุญญากาศดูดน้ำมันเข้าสู่ปั๊ม

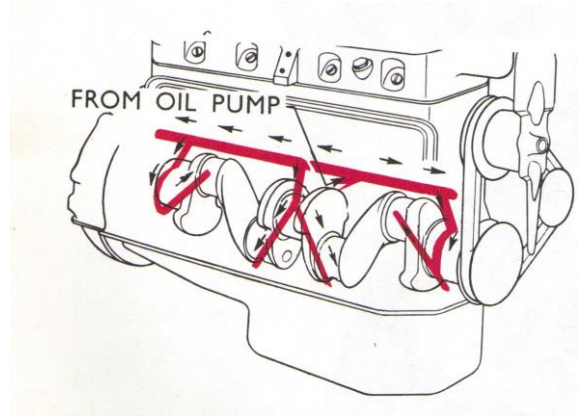
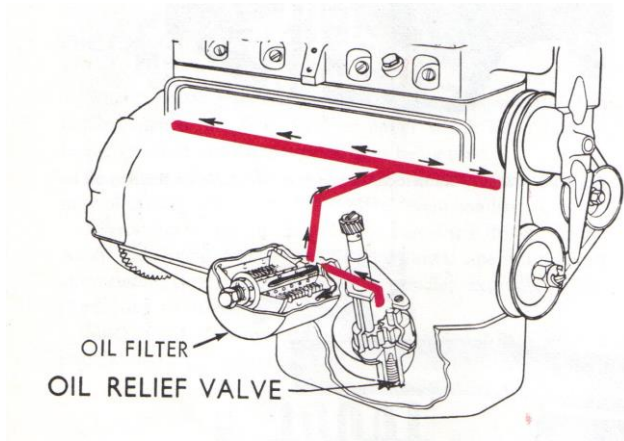


แสดงปั๊มแรงดันแบบโรเตอร์ (Rotor Type)

### การหล่อลื่นเครื่องยนต์

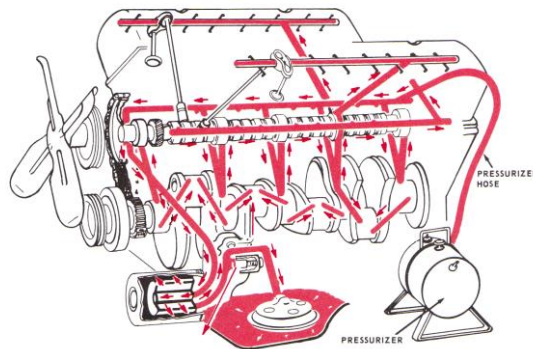
เมื่อปั๊มน้ำมันดูดและส่งน้ำมันไปตามช่องทางที่กำหนด น้ำมันจะถูกส่งมายังกรองละเอียด แล้วหลังจากนั้นจะส่งไปยัง เพลลาข้อเหวี่ยง เพื่อหล่อลื่นแบร็งอก และแบร็งก้านสูบ แหวนลูกสูบ และกลไกของลิ้นทั้งหมด

ดังนั้นในกรณีที่กรองน้ำมันหล่อลื่นอุดตัน ทำให้ความดันในระบบสูงขึ้น จะมีวาล์วน้ำมัน (Oil Relief Valve) เปิดช่องทางให้น้ำมันไหลโดยไม่ผ่านกรอง เพื่อไปหล่อลื่นชิ้นส่วนต่างๆไม่ให้ชำรุดเสียหาย



แสดงเส้นทางการไหลของน้ำมันที่ออกจากปั๊มและกรองน้ำมัน

ชิ้นส่วนต่างๆที่มีการหล่อลื่น จะต้องเป็นชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหว น้ำมันหล่อลื่นเมื่อหล่อลื่นเสร็จแล้ว จะไหลกลับลงสู่ก้นอ่าง หมุนเวียนอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นปริมาณน้ำมันที่ใช้ภายในเครื่องยนต์จะต้องเพียงพอ ไม่น้อย หรือ มากจนเกินไป ตามปริมาณที่บริษัทผู้ผลิตกำหนด เครื่องยนต์ทั่วไป ขนาด 1500 – 2000 ลูกบาศก์เซนติเมตร(CC) ประมาณ 4.5 – 5 ลิตร



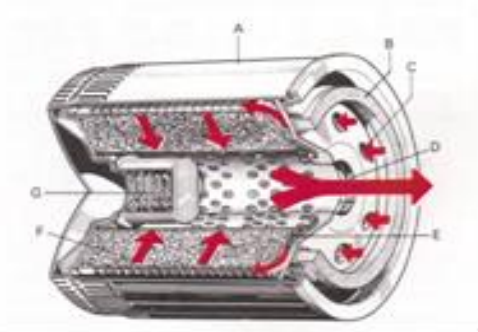
ท่อทางไหลของน้ำมันหล่อลื่นเมื่อใช้ไปนานๆอาจอุดตันควรล้างให้น้ำมันไหลได้สะดวก

แสดงการใช้ถังลมความดันสูง ฉีดย้อนทิศทางการไหล เพื่อล้างระบบหล่อลื่น

กรองน้ำมันหล่อลื่น

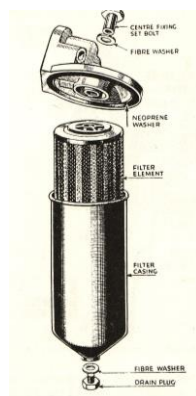
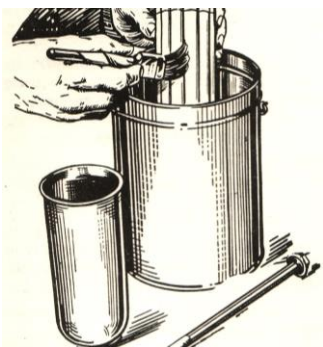
กรองน้ำมันหล่อลื่นมีหน้าที่กรองสิ่งสกปรก และสารแขวนลอยทั่วไปที่อยู่ในน้ำมัน นอกจากนั้นกรองน้ำมันหล่อลื่นในปัจจุบันสามารถแยกน้ำออกจากน้ำมันได้ด้วย ปัจจุบันกรองน้ำมันหล่อลื่นแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

- 1 **กรองชั่วคราว** เป็นกรองที่ใช้ตามอายุการใช้งาน เมื่อหมดอายุการใช้งาน เช่นที่ 5,000 กม. เมื่อถึงเวลาเปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่นก็จะถอดเปลี่ยนกรองทิ้ง ไม่นำไปล้างแล้วกลับมาใช้ใหม่ กรองชั่วคราวได้รับความนิยมมากที่สุด เนื่องจากไม่ต้องมีการซ่อมบำรุง ทำให้สะดวก และประสิทธิภาพในการกรองสูง



แสดงชนิดของกรองน้ำมันเชื้อเพลิงแบบชั่วคราว

- 2 **กรองถาวร** เป็นกรองที่สามารถนำมาล้างทำความสะอาดแล้ว นำไปใช้ต่อได้อีก การล้างทำความสะอาดโดยใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง หรือน้ำยาเคมี ที่ใช้สำหรับล้างคราบไขมัน ล้างทำความสะอาด เพื่อขจัดสิ่งสกปรก เช่น ตะกอน ฝุ่น เศษโลหะ และคราบน้ำมัน ให้ออกไป

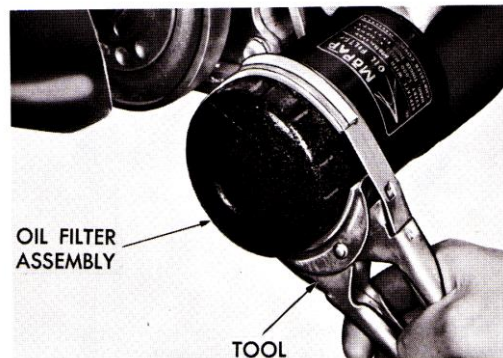


กรองน้ำมันหล่อลื่นแบบถาวร ไม่นิยมใช้กับยานยนต์ แต่จะใช้กับเครื่องยนต์ที่ติดตั้งแทนถาวร ภายในโรงงาน

แสดงชนิดของกรองน้ำมันเชื้อเพลิงแบบถาวร

การถอดเปลี่ยนกรอง

การถอดเปลี่ยนกรอง จะต้องใช้เครื่องมือพิเศษ ทั้งนี้เนื่องจากตำแหน่งที่ติดตั้งในบางครั้งไม่สะดวกที่จะถอด การใช้เครื่องมือพิเศษจะช่วยให้ความสะดวกในการบริการ

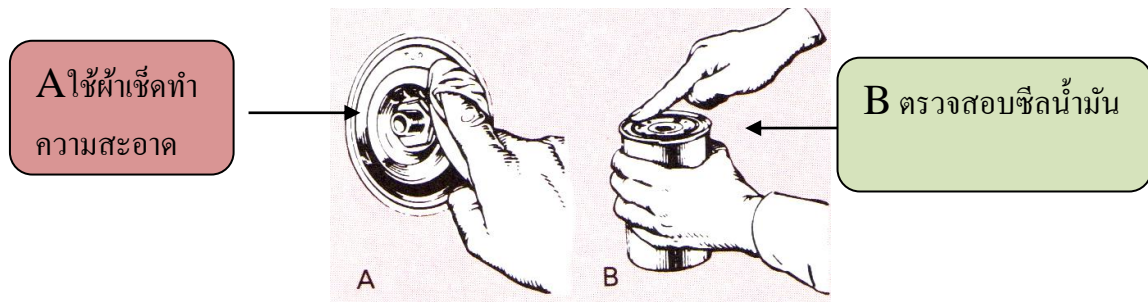


แสดงการถอดกรองน้ำมันเครื่องโดยใช้เครื่องมือพิเศษ

ขั้นตอนการถอดเปลี่ยนกรองมีดังนี้

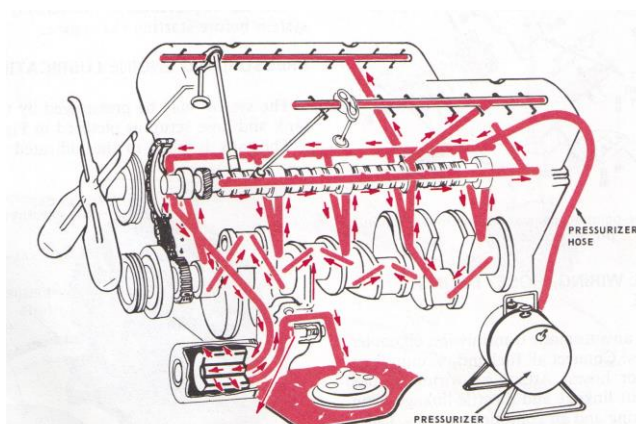
- 1 ก่อนจะถ่ายน้ำมันหล่อลื่นจะต้องใช้เครื่องมือพิเศษหมุนกรองประมาณ 1 รอบ
- 2 ถ่ายน้ำมันหล่อลื่นออกจากเครื่องยนต์ให้หมด
- 3 ใช้มือหมุนกรองออกมา

การประกอบกรองเข้าที่ เมื่อเปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่นหมดแล้ว ก็ให้ประกอบกรองเข้าที่ โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือพิเศษแต่จะต้องใช้มือหมุนกรองให้แน่น



แสดงทำความสะอาด และตรวจสอบซีลกรองน้ำมันเครื่อง

การล้างทำความสะอาดระบบหล่อลื่น โดยการใช้ถังน้ำมันหล่อลื่นความดันสูงอัดน้ำมันยอนทิศทางเพื่อไล่ตะกอนและสิ่งสกปรกที่ตกค้างให้ไหลไปเก็บไว้ที่ อ่างน้ำมันหล่อลื่น วิธีดังกล่าวนี้จะช่วยทำให้ท่อทางการไหลสะดวกยิ่งขึ้น



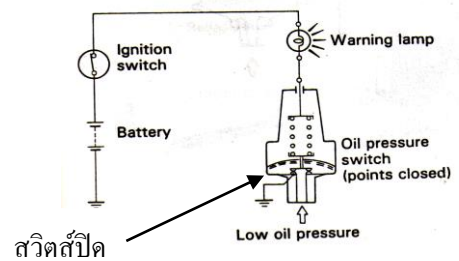
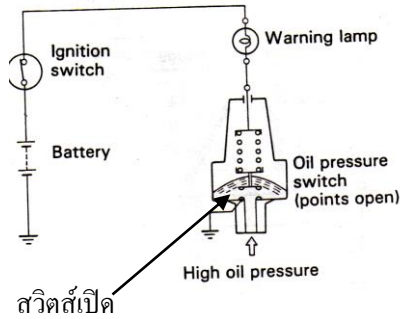
### การล้างระบบ

โดยการใช้ลมแรงดันสูงฉีดย้อนทิศทาง  
เพื่อไล่สิ่งสกปรกออกจากท่อทางไหล  
ของน้ำมันเครื่อง

### แสดงวงจรการล้างระบบหล่อลื่น

#### สวิตช์น้ำมันหล่อลื่น

สวิตช์น้ำมันหล่อลื่น เป็นสวิตช์แรงดัน(Pressure switch) ติดตั้งอยู่ข้างเสื้อสูบของเครื่องยนต์ เมื่อเครื่องยนต์ดับ ความดันของน้ำมันหล่อลื่นไม่มี หรือ มีแต่อาจจะต่ำ ทำให้สปริงดันหน้าสัมผัสทำให้กระแสไฟฟ้าครบวงจรลงกราว หลอดไฟเตือนน้ำมันหล่อลื่นจะติดสว่าง แสดงว่าน้ำมันไม่ไหล



### แสดงวงจรสวิตช์น้ำมันหล่อลื่น(Pressure switch)



## น้ำมันหล่อลื่น (Oil lubrication)

น้ำมันหล่อลื่นที่ใช้ในการหล่อลื่นเครื่องยนต์ ที่เรียกว่า “น้ำมันเครื่อง” เป็นน้ำมันหล่อลื่นที่ผลิตขึ้นมาใช้งานเป็นการเฉพาะหล่อลื่นเครื่องยนต์ โดยมีการเติมสารเพิ่มคุณภาพ(Additives) มากกว่า 10 ชนิด เพื่อให้มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการหล่อลื่นเครื่องยนต์ เช่นมีสารเพิ่มคุณภาพ ที่เกี่ยวกับการป้องกันการสึกหรอ (Anti wear) การป้องกันการเกิดฟองอากาศ (Oxidation inhibitor) และการรักษาค่าความหนืดให้คงที่(Viscosity index improver) เป็นต้น

เนื่องจากน้ำมันหล่อลื่นเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายทั่วโลก เพื่อให้สินค้าดังกล่าวมีมาตรฐานเหมือนกันจึงได้มีองค์กรระหว่างประเทศเป็นผู้ควบคุม และกำหนดมาตรฐาน ดังนี้

- 1 สถาบันปิโตรเลียมของอเมริกา API (American Petroleum Institute)
- 2 สถาบันทดสอบมาตรฐานวัสดุของอเมริกา ASTM (American Society for Testing Material)
- 3 สถาบันวิศวกรรมยานยนต์ SAE (Society of Automotive Engineers)

## คุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่น

คุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ เป็นตัวกำหนดคุณภาพของน้ำมันหล่อลื่น น้ำมันหล่อลื่นที่นำมาใช้กับเครื่องยนต์แต่ละประเภท เช่นประเภทเครื่องยนต์แก๊สโซลีน เครื่องยนต์ดีเซล มีคุณสมบัติแตกต่างกัน มาตรฐานของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์แก๊สโซลีนใช้สัญลักษณ์ “S” (Station Service) สำหรับมาตรฐานที่ใช้กับเครื่องยนต์ดีเซล “C” (Commercial Service)



## แสดงชนิดน้ำมันหล่อลื่น

ระดับมาตรฐานของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน มีอยู่หลายระดับ ดังนี้

- 1 ระดับ SA เป็นน้ำมันคุณภาพต่ำ ราคาถูก สามารถนำมาใช้กับเครื่องยนต์เล็ก ที่มีชั่วโมงการทำงานน้อย ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้กับเครื่องยนต์ต่างๆไป เนื่องจากน้ำมันหล่อลื่นระดับนี้มีสารเพิ่มคุณภาพน้อยมาก
- 2 ระดับ SB เป็นน้ำมันที่มีคุณภาพดีกว่า ระดับ SA เหมาะกับเครื่องยนต์เล็กขนาด 3-5 แรงม้า
- 3 ระดับ SC เป็นน้ำมันที่มีคุณภาพสูงกว่า SB น้ำมันหล่อลื่นระดับนี้มีการเติมสารเพิ่มคุณภาพหลายชนิด ทำให้เหมาะสำหรับเครื่องยนต์เล็กขนาด 5 – 10 แรงม้า

4 ระดับ SD เป็นน้ำมันที่มีคุณภาพสูงกว่า SC เหมาะกับเครื่องยนต์ทุกชนิดมีการเพิ่มสารคุณภาพ เพื่อป้องกันการเกิดคราบตะกอน ป้องกันการเกิดการสึกหรอจากการขูดขีด

5 ระดับ SE เป็นน้ำมันที่มีคุณภาพสูงกว่า SD มีการเพิ่มสารคุณภาพหลายชนิดลงไป ทำให้มีราคาแพงขึ้นตามระดับคุณภาพ จึงเหมาะกับเครื่องยนต์ที่ใช้กับรถยนต์ทุกรุ่น

ระดับมาตรฐานพิเศษ เช่น SF SG และ SH ในปัจจุบันนิยมนำมาใช้กับเครื่องยนต์งานหนักทั่วไป ที่มีชั่วโมงการทำงานติดต่อกันหลายๆชั่วโมง โดยเฉพาะเครื่องยนต์ติดตั้งเทอร์โบ เนื่องจากน้ำมันระดับมาตรฐานดังกล่าวมีการเติมสารเพิ่มคุณภาพ หลายชนิด ทำให้เป็นที่นิยมของผู้ใช้ แต่ราคาแพง

**สมาคมวิศวกรรมยานยนต์** ได้กำหนดน้ำมันหล่อลื่นที่นำมาใช้โดยแบ่งตามฤดูกาลดังนี้ น้ำมันที่ใช้ในประเทศหนาว ที่มีอุณหภูมิต่ำ ได้กำหนดตัวเลขมาตรฐานความหนืดไว้ เช่น 5 W - 30 , 10 W - 40 , 20 W-40 (Winter : W)

ค่าต้านทานการเป็นไขของน้ำมันในฤดูหนาว(Winter)ระหว่างอุณหภูมิ

20 องศาเซลเซียส ถึง -30 องศาเซลเซียส

5 W คงความข้นใสของน้ำมันไว้ได้ถึง -30 องศาเซลเซียส ( C )

10 W คงความข้นใสของน้ำมันไว้ได้ถึง -20 องศาเซลเซียส ( C )

15 W คงความข้นใสของน้ำมันไว้ได้ถึง -10 องศาเซลเซียส ( C )

20 W คงความข้นใสของน้ำมันไว้ได้ถึง 0 องศาเซลเซียส ( C )

**น้ำมันหล่อลื่นสังเคราะห์ (Synthetic Oil)**

น้ำมันหล่อลื่นสังเคราะห์ (Synthetic Oil) เป็นน้ำมันที่ผลิตขึ้นจากกระบวนการทางเคมี ซึ่งมีคุณภาพเป็นที่นิยมของคนทั่วไป เนื่องจากน้ำมันหล่อลื่นประเภทนี้สามารถผลิตออกมาขายทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี เช่นสามารถนำไปใช้กับเครื่องยนต์งานหนักเครื่องยนต์ติดตั้งเทอร์โบ ลดควันพิษช่วยให้การเผาไหม้สมบูรณ์ นอกจากนั้นน้ำมันสังเคราะห์ยังสามารถแต่งกลิ่นให้หอมได้ด้วย จึงได้รับความนิยมในปัจจุบัน



น้ำมันหล่อลื่นสังเคราะห์ (Synthetic Oil) เป็นน้ำมันที่ผลิตเพื่อคุณสมบัติพิเศษ เช่น ทนต่อความร้อน ได้สูง เกาะจับผิวชิ้นงานได้ดี มีการแต่งกลิ่น (หอม) อายุการใช้งานนานกว่าปกติ ฯลฯ แต่ราคาจะแพงกว่าน้ำมันทั่วไป

รูปที่ 17 – 10 แสดงน้ำมันหล่อลื่นสังเคราะห์

ที่มา : shopping 7 day . com

แต่อย่างไรก็ตามการแต่งกลิ่นให้ควันไอเสียหอม ในปัจจุบันไม่อาจทำได้ เนื่องจากผิดกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้เนื่องจากควันที่ปล่อยออกจากเครื่องยนต์เป็นแก๊สพิษ เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต หากปล่อยให้มีการแต่งกลิ่นควันไอเสียหอม จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมอย่างรุนแรง

**การเติมสารเคมี** ลงในน้ำมันหล่อลื่น เพื่อแต่งกลิ่นให้หอม เป็นสิ่งต้องห้ามไม่อาจกระทำได้ เพราะการสันดาปภายในห้องเผาไหม้ของเครื่องยนต์จะมีน้ำมันหล่อลื่นบางส่วนเข้าไปผสม ทำให้เกิดไอเสีย (Exhaust) ที่มีกลิ่นหอม เมื่อหายใจเข้าไปจะเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต

**การปิดโรเตอร์แห่งประเทศไทย** จึงได้ออกข้อบัญญัติให้กลิ่นที่เกิดจากการรั่วของแก๊ส และการปล่อยไอเสีย “ให้มีกลิ่นเหม็น” เพื่อสร้างความรำคาญเตือนให้ผู้ใช้ได้ทราบและระวังภัยร้าย