

หน่วยที่ 8

วัสดุหล่อตื้น

และวัสดุหล่อเย็น



หน้าทีและความหมายของวัสดุหล่อลื่น

วัสดุหล่อลื่น หมายถึง วัสดุในรูปกึ่งของเหลว ของเหลว และของแข็ง ที่ใช้ในงานหล่อลื่นต่างๆ เช่น จารบี น้ำมันเครื่อง น้ำมันเกียร์ มีหน้าที่เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องยนต์ เครื่องจักร ชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหวต่างๆ ด้วยวิธีเคลือบผิวเพื่อไม่ให้ชิ้นส่วนสัมผัสกันโดยตรง เพื่อประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่น ลดความฝืด ความร้อนจากการเสียดสี การสึกหรอ ป้องกันสนิมและการกัดกร่อน ชะล้างทำความสะอาด อุดช่องว่างของชิ้นส่วนป้องกันแก๊สรั่ว เป็นต้น





ส่วนประกอบและชนิดของวัสดุหล่อลื่น

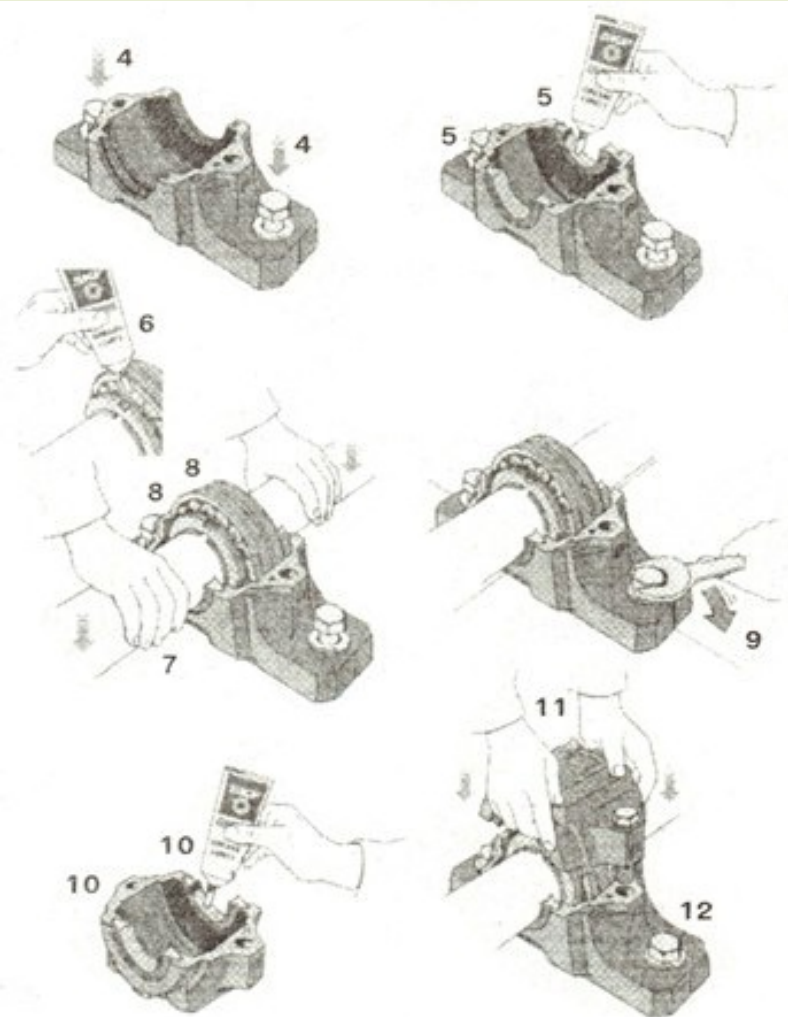
ส่วนประกอบของน้ำมันหล่อลื่น

น้ำมันหล่อลื่นมาตรฐานประกอบด้วยน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานและสารเพิ่มคุณภาพ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้น้ำมันหล่อลื่น โดยน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานได้แก่น้ำมันแร่ น้ำมันพืช และน้ำมันสังเคราะห์ สารเพิ่มคุณภาพได้แก่ สารป้องกันการกัดกร่อน สารป้องกันสนิม สารเพิ่มการรับภาระ สารเพิ่มความหนืด สารป้องกันฟอง สารป้องกันน้ำ สารลดจุดไหลเท สารชะล้างสิ่งสกปรก ฯลฯ

ชนิดของวัสดุหล่อลื่น

วัสดุหล่อลื่นที่ใช้อยู่ในปัจจุบันได้แก่ จาระบี มันทรง น้ำมันเกียร์ น้ำมันเฟืองท้าย น้ำมันหล่อลื่นเครื่องจักร น้ำมันเบรก-คลัตช์ น้ำมันไฮดรอลิก-เพาเวอร์ และน้ำยาหล่อเย็น





ภาพที่ 8.1 งานหล่อขึ้นชิ้นส่วนต่างๆ





จาระบี (Greases)

จาระบี

เป็นวัสดุหล่อลื่นชนิดกึ่งของเหลว มีลักษณะคล้ายครีม สีน้ำตาลหรือสีดำ (ปัจจุบันอาจมีสีอื่นๆอีก)

ส่วนประกอบ

จาระบีประกอบด้วยน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน สารเพิ่มคุณภาพ และสารอุ้มน้ำมัน(สบู่หรือสารอนินทรีย์) ซึ่งเป็นตัวบอกความแข็ง-อ่อนของจาระบี ถ้าสารอุ้มน้ำมันมากจาระบีจะแข็ง คุณสมบัติของราระบีคือ เหนียว ลื่น เกาะติด ชิ้นงานได้ดี ไม่อมน้ำ ป้องกันสนิมและการกัดกร่อน รับภาระได้สูง ทน ความเร็วรอบและความร้อนสูง





ภาพที่ 8.2 จาระบี

ที่มา <http://www.lubrita.com/news/92/671/General-Characteristics-and-Uses-of-Industrial-Greases/>



การใช้งาน

ใช้หล่อลื่นลูกปืน ลูกหมาก ข้อต่อ กากบาท สายเบรก สายคันเร่ง สายคลัตช์
สายส่งกำลังมีปลอก ชุดเฟืองขับในงานรอบต่ำ หรือขับชั่วคราว

ชนิดของจาระบี

ที่นิยมใช้ในปัจจุบันแบ่งตามมาตรฐาน NLGI(ความแข็ง)ได้ดังนี้

- จาระบีธรรมดา(NLGI 1-2) ใช้งานทั่วไปที่ความเร็วรอบต่ำ การเคลื่อนไหวช้า
รับภาระไม่มาก
- จาระบีสายไหม ผสมสารเพิ่มคุณภาพการเกาะติด ใช้หล่อลื่นงานที่หมุนและเกิด
แรงเหวี่ยง
- จาระบีโมลิบดีนัมซัลไฟด์ ผสมกราไฟต์และโมลิบดีนัมเพื่อเพิ่มคุณภาพ ใช้ใน
งานหล่อลื่นกากบาท เพลาส่งกำลังที่เปลี่ยนมุมส่งกำลัง
- จาระบีลูกปืน(NLGI 3) ใช้ในงานหล่อลื่นลูกปืนที่ต้องหมุนรอบสูง รับภาระ
ได้มาก ป้องกันน้ำเกาะติดได้ดี ทนความร้อนได้สูง





ภาพที่ 8.3 ลักษณะการใช้งานจาระบี

ที่มา <http://www.kiowa.co.uk/73-P00053654/Macnaught-K40-Lever-Grease-Gun->
(400-gms)





ภาพที่ 8.4 ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์ของจาระบีสายไหม

ที่มา http://www.thaitoolssupport.com/viewproduct_homemart-00498





ภาพที่ 8.5 ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์ของจาระบีโมลิบดีนัมซัลไฟด์
ที่มา <http://cpbbearings.com/lubrication/lubricants/skf-high-viscosity-bearing-grease-with-solid-lubricants-lgem2.html>





ภาพที่ 8.6 ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์ของจาระบีลูกปืน
ที่มา <http://pantip.com/topic/31216718>





น้ำมันเครื่อง (Oil)

น้ำมันเครื่อง

เป็นวัสดุหล่อลื่นชนิดเหลว มีสีน้ำตาลปนเหลือง

ส่วนประกอบที่สำคัญ

ส่วนประกอบที่สำคัญคือ น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน และสารเพิ่มคุณภาพ

คุณสมบัติ

คุณสมบัติของน้ำมันเครื่องประกอบด้วย

- ค่าความหนืด(Viscosity) ใช้ค่า SAE(Society of Automotive Engineers) สำหรับเขตหนาวจะใช้ SAE 5W, 10W, 15W, 25W เขตร้อนใช้ SAE 30, 40, 50 และน้ำมันเครื่องเกรดรวมใช้ทั้งร้อนและหนาว เช่น SAE 10W – 40



- จุดไหลเท(Pour Point) หมายถึงอุณหภูมิสูงสุดที่น้ำมันเครื่องเริ่มหยุดไหล ซึ่งจุดนี้ควรจะเป็นอุณหภูมิที่ต่ำมาก เพื่อป้องกันน้ำมันเครื่องหยุดไหลเมื่อใช้ในเขตหนาว

- จุดวาบไฟ(Flash Point) หมายถึงอุณหภูมิต่ำสุดที่ทำให้น้ำมันเครื่องระเหยกลายเป็นไอจนติดไฟได้เอง ประมาณ 199°C

การใช้งาน

ใช้หล่อลื่นในเครื่องยนต์แก๊สโซลีน เครื่องยนต์ดีเซล โดยการปั๊มผ่านกรอง ผ่านรูจ่ายไปหล่อลื่นชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหวในเครื่องยนต์ ถ้าเป็นเครื่องยนต์ 4 จังหวะจะใช้น้ำมันเครื่องหล่อลื่นโดยตรง ส่วนเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 2 จังหวะจะเพิ่มการหล่อลื่นในห้องเผาไหม้และห้องเพลาค้อเหวี่ยงโดยใช้น้ำมัน 2T ผสมกับน้ำมันเบนซิน





ภาพที่ 8.7 การเติมน้ำมันเครื่อง

ที่มา <http://car.boxzaracing.com/knowledge/3793>





ชนิดของน้ำมันเครื่อง

แบ่งตามชนิดของเครื่องยนต์ และประเภทการใช้งานได้ดังนี้

- น้ำมันเครื่องแก๊สโซลีน ใช้ค่าความหนืดที่ SAE 30 หรือใช้เกรดรวม SAE 10W - 30 มาตรฐานอเมริกา API SD, SE, SF, SG, SH, SJ และ SL ถ้าเป็นเครื่องยนต์เก่าใช้ SAE 40 หรือ SAE 20W - 40
- น้ำมันเครื่องยนต์ดีเซล ใช้ค่าความหนืดที่ SAE 40 หรือเกรดรวม SAE 10W - 30 มาตรฐานอเมริกา API CD, CDII, CE, CF, CF - 4, CG - 4 และ CH - 4 ถ้าเป็นเครื่องยนต์เก่าให้ใช้เบอร์ที่มีค่าความหนืดสูงขึ้นเพื่อปิดช่องว่างกันแก๊สรั่ว และลดเสียงดังของชิ้นส่วน
- น้ำมัน 2T เป็นน้ำมันเครื่องที่ใช้ผสมกับน้ำมันเบนซินในเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 2 จังหวะ อัตราส่วน 25 : 1 ถึง 50 : 1 เพื่อใช้หล่อลื่นห้องเพลาคือเหวี่ยงและห้องเผาไหม้ ผู้ผลิตได้เติมสาร PIB (Poly Iso Butene) ลงในน้ำมันเครื่องเพื่อลดควันขาวและป้องกันเขม่าแข็งจับที่ช่องไอเสีย





ภาพที่ 8.8 ตัวอย่างของน้ำมันเครื่องยนต์เบนซิน(แก๊สโซลีน) และดีเซล
ที่มา <http://www.mmyphuket.co.th/>



- น้ำมันเครื่องสังเคราะห์ เป็นน้ำมันเครื่องคุณภาพสูงที่สังเคราะห์ขึ้น ด้วยกระบวนการทางเคมี ราคาค่อนข้างแพง อายุการใช้งานเป็น 2 เท่าของ น้ำมันเครื่องธรรมดา มีความหนืดสูง ค่าคงตัวสูง จุดไหลเทต่ำ อัตราการ ระเหยตัวต่ำ ทนความร้อนได้ดี นิยมใช้งานกับเครื่องยนต์ชนิดพิเศษ เช่น เครื่องยนต์ของเครื่องบิน เครื่องยนต์เทอร์โบไบน์ หรือเครื่องยนต์ในรถยนต์ ราคาแพง

- น้ำมันเครื่องกึ่งสังเคราะห์ เป็นน้ำมันเครื่องธรรมดาผสมกับ น้ำมันเครื่องสังเคราะห์เพื่อเพิ่มคุณภาพและยืดอายุการใช้งาน มีอายุการใช้ งานนานกว่าน้ำมันเครื่องธรรมดา ราคาอยู่ในระดับปานกลาง นิยมใช้มาก ในปัจจุบัน





ภาพที่ 8.9 ตัวอย่างของน้ำมันเครื่องสังเคราะห์

ที่มา <http://www.lazada.co.th/mobil-1-0w-40-api-snilsac-gf-5-412544.html>





ภาพที่ 8.10 ตัวอย่างของน้ำมันเครื่องกึ่งสังเคราะห์

ที่มา http://phukitpetroleum.tarad.com/product.detail_970926_th_5578984



น้ำมันเกียร์และเฟืองท้าย(Gear and Differential Oil)

น้ำมันเกียร์และเฟืองท้าย

มีสีน้ำตาลดำขึ้น กลิ่นฉุน ใช้งานเฉพาะเกียร์ธรรมดา ส่วนเกียร์อัตโนมัติใช้น้ำมันเช่นเดียวกับน้ำมันเพาเวอร์พวงมาลัย ส่วนน้ำมันเฟืองท้ายจะใช้เบอร์ที่มีความหนืดสูงกว่า

น้ำมันเกียร์ธรรมดา

มีลักษณะและส่วนผสมเหมือนน้ำมันเครื่องแต่มีสีเข้มและมีความหนืดสูงกว่า เพราะเกียร์มีลักษณะการทำงานที่ต้องรับภาระหนักกว่าเครื่องยนต์ ความหนืดที่นิยมใช้ทั่วไปคือ SAE 90 มาตรฐาน API ใช้ GL 1 - 3 สำหรับเกียร์ธรรมดา และ GL 4 - 6 สำหรับเกียร์อัตโนมัติ





ภาพที่ 8.11 ตัวอย่างของน้ำมันเกียร์และเฟืองท้าย
ที่มา <http://www.taradplaza.com/product/2643630>



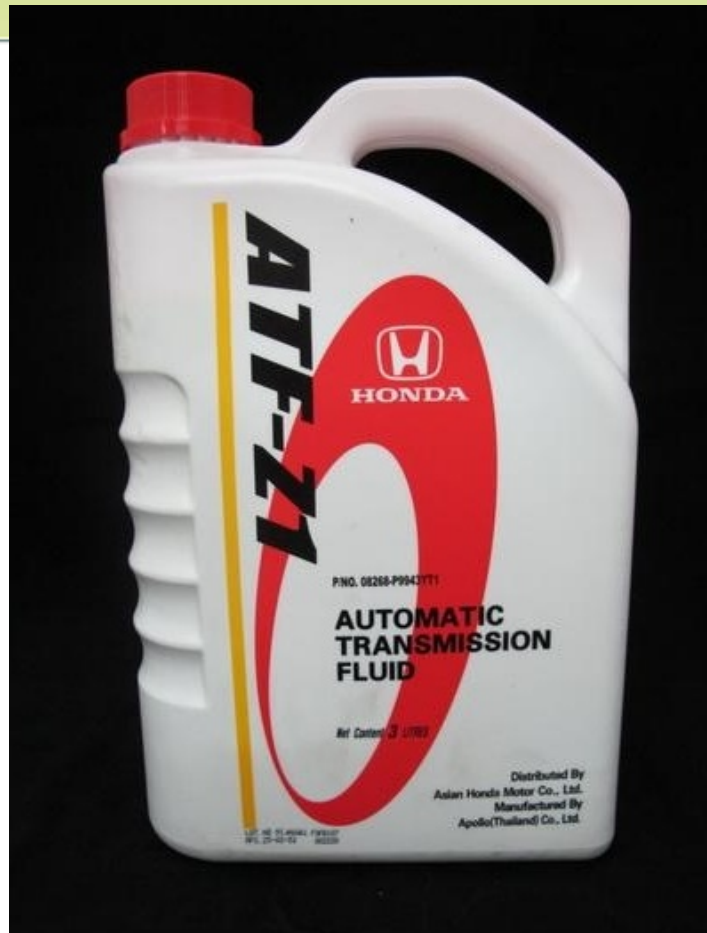
น้ำมันเกียร์อัตโนมัติ

ใช้น้ำมันหล่อลื่นชนิดพิเศษที่ป้องกันการรวมตัวกับออกซิเจนทำให้ไม่เกิดฟองเมื่อใช้งาน ไม่ทำปฏิกิริยากับซีลและคลัตช์ รับแรงกดและแรงกระแทกได้ดี นิยมใช้ตามมาตรฐานของ GM(General Motor) คือ ATF – DEXRON II – III(GM 613 – M) และมาตรฐาน FORD(M2C 33 – F) หรือ (M2C 33 – G) นอกจากใช้กับเกียร์อัตโนมัติแล้วยังใช้กับระบบพวงมาลัยเพาเวอร์ได้อีกด้วย

น้ำมันเฟืองท้าย

มีลักษณะเดียวกันกับน้ำมันเกียร์ แต่ค่าความหนืดที่ใช้จะสูงกว่า เพราะเฟืองท้ายจะรับภาระมากกว่าระบบเกียร์ คือใช้ SAE 140 ใช้มาตรฐาน API GL – 4, GL – S, GP, GX, ST ถ้าเป็นเฟืองท้ายแบบป้องกันลื่นหมุนฟรีจะเขียนระบุว่า LSD





ภาพที่ 8.12 ตัวอย่างของน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ
ที่มา <http://pantip.com/topic/32229866>



น้ำมันเบรกและคลัตช์ (Brake and Clutch Fluid)

น้ำมันเบรกและคลัตช์

จัดอยู่ในประเภทน้ำมันไฮดรอลิกสังเคราะห์โพลีกลีคอล (Polyglycols) มีจุดหลอมเหลวต่ำ จุดเดือดสูง ใช้งานที่อุณหภูมิสูงได้ ปกติจะมีสีใส สีฟ้าหรือสีแดง ขึ้นอยู่กับผู้ผลิต ใช้เป็นน้ำมันส่งกำลัง และหล่อลื่นในเบรกและคลัตช์ไฮดรอลิก โดยไม่ทำปฏิกิริยากับลูกยาง และซีลกันรั่วในระบบ





ภาพที่ 8.13 ตัวอย่างของน้ำมันเบรกและคลัทช์
ที่มา <http://bponline.lnwshop.com/product/17/shell>



น้ำมันไฮดรอลิก (Hydraulic Oil)

น้ำมันไฮดรอลิก

เป็นน้ำมันที่ใช้ในการส่งกำลังและหล่อลื่นในรถยก รถเทดิน รถขุดดิน รถแทรกเตอร์ รถเกรดดิน เป็นต้น มีลักษณะเดียวกับน้ำมันเบรก มีสีใส ประกอบด้วยสารเพิ่มคุณภาพด้านการป้องกันสนิม ป้องกันการกัดกร่อน ไม่ตกตะกอน ไม่กัดดูยาง จุดเดือดสูง เทไหลได้ง่ายแม้ในอากาศเย็น แยกตัวจากน้ำได้ดี ค่าคงตัวสูง ค่าความหนืดใช้มาตรฐาน ISO 32, 46, 68, 100 โดยเลือกใช้ยี่ห้อและมาตรฐานตามคู่มือเฉพาะรุ่นของเครื่องยนต์นั้นๆ





ภาพที่ 8.14 ตัวอย่างของน้ำมันไฮดรอลิก

ที่มา <http://www.lubetools.com/articles/42080314>





น้ำมันหล่อเย็น (Cooling Oil)

น้ำมันหล่อเย็น

จัดอยู่ในประเภทน้ำมันสบู ใช้สำหรับหล่อเย็นงานขึ้นรูปด้วยคมตัด ได้แก่ งานกลึง งานเจาะ งานตัด งานไส งานเจียระไน เป็นต้น โดยจะช่วยลดอุณหภูมิของเครื่องมือ ทำให้คมตัดและตัวเครื่องมีอายุการใช้งานยาวนานขึ้น และทำให้ชิ้นงานไม่เกิดรอยไหม้ ไม่เปลี่ยนรูป และมีความแข็งแรงคงที่

คุณสมบัติของน้ำมันหล่อเย็น

ระบายความร้อนได้ดี ทนแรงกดอัด ไม่ทำปฏิกิริยากับเครื่องมือและชิ้นงาน มีคุณสมบัติในการหล่อลื่น รวมทั้งกับน้ำได้ เวลาใช้งานไม่เกิดฟองชะล้างชิ้นงานได้ดี มีกลิ่นน้อย คงสภาพได้นาน และสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้





ชนิดและการใช้งาน

น้ำมันหล่อเย็นแบ่งตามส่วนผสมและลักษณะการใช้งานได้ 2 ชนิด คือ

- น้ำมันหล่อเย็นผสมสำเร็จ(Neat Cutting Oil) ประกอบด้วยกรดไขมัน คลอไรด์ กำมะถัน ฟอสเฟสเอสเทอร์ ซัลโฟเนต ผสมสำเร็จนำไปใช้งานที่ใช้ความเร็วตัดต่ำ ต้องการการหล่อลื่นสูง เช่น การเจาะร่อน การกัด การไส โดยน้ำมันหล่อเย็นผสมสำเร็จจะแบ่งเป็นชนิดที่ทำปฏิกิริยากับชนิดที่ไม่ทำปฏิกิริยากับโลหะอ่อนที่มีส่วนผสมของทองแดง
- น้ำมันหล่อเย็นผสมน้ำ(Water Soluble Oil) ประกอบด้วยน้ำมันแร่ สารละลาย และสารเคลือบผิว เวลาใช้งานต้องผสมกับน้ำเพื่อเพิ่มคุณภาพในการหล่อเย็น ใช้กับการกลึง ตัด กัด เจียรระไน หรืองานความเร็วรอบสูงที่ต้องการการระบายความร้อนมากๆ





ภาพที่ 8.15 ตัวอย่างของน้ำมันหล่อเย็นผสมเสร็จ

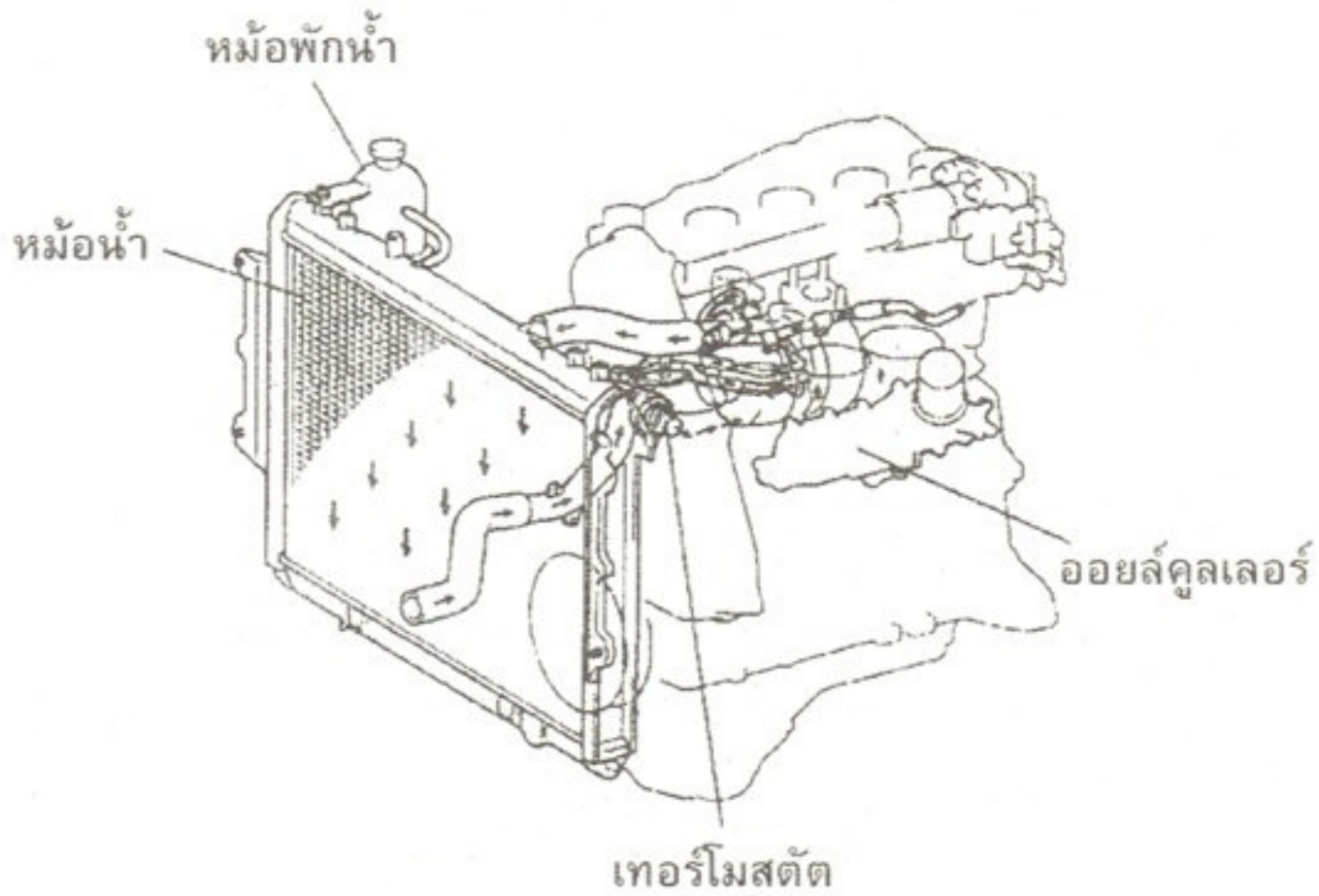
ที่มา <http://www.surechemicals.co.uk/industrial-products/machine-shop/surecut-thin-neat-cutting-oil>





ภาพที่ 8.16 ตัวอย่างของน้ำมันหล่อเย็นผสมน้ำ
ที่มา <http://www.adswow.net/238498>





ภาพที่ 8.17 ระบบหล่อเย็นในเครื่องยนต์

