



แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 7
ชื่อวิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม รหัส 2100 - 1002	สอนครั้งที่ 10
ชื่อหน่วย วัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น	จำนวน 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การทำงานของเครื่องจักร เครื่องยนต์ ชิ้นส่วนต่าง ๆ มีการเคลื่อนไหว เกิดการเสียดสี เกิดความร้อนและการสึกหรอ จึงจำเป็นต้องใช้วัสดุหล่อลื่นเพื่อลดอาการดังกล่าว วัสดุหล่อลื่นที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ จาระบี น้ำมันเครื่อง น้ำมันเกียร์ น้ำมันเฟืองท้าย น้ำมันหล่อลื่นเครื่องจักร น้ำมันเบรก-คลัตช์ และน้ำมันไฮดรอลิก -เพาเวอร์ เป็นต้น ส่วนวัสดุหล่อเย็น ใช้สำหรับลดอุณหภูมิการทำงาน นิยมใช้น้ำยาหล่อเย็น ซึ่งในปัจจุบันผู้ผลิตนิยมทำให้สามารถป้องกันสนิมได้ด้วย

หัวข้อเรื่อง วัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น

1. หน้าที่และความหมายของวัสดุหล่อลื่น
2. ส่วนประกอบและชนิดของวัสดุหล่อลื่น
3. จาระบี (Greases)
4. น้ำมันเครื่อง (Oil)
5. น้ำมันเกียร์และเฟืองท้าย (Gear and Differential Oils)
6. น้ำมันเบรกและคลัตช์ (Brake Fluid)
7. น้ำมันไฮดรอลิก (Hydraulic Oil)
8. น้ำมันหล่อเย็น (Cooling Oil)

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้ศึกษามีความรู้ความเข้าใจ ลักษณะของวัสดุหล่อลื่นหล่อเย็น รู้วิธีเลือกใช้วัสดุหล่อลื่นหล่อเย็นไปใช้งานให้เกิดประโยชน์อย่างเหมาะสม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักศึกษาสามารถบอกประเภทและกรรมวิธีการผลิตวัสดุหล่อลื่นได้
2. นักศึกษาสามารถอธิบายความหมายและหน้าที่ของวัสดุหล่อลื่นได้
3. นักศึกษาสามารถบอกประโยชน์ของวัสดุหล่อลื่นและหล่อเย็นได้
4. นักศึกษาสามารถบอกแนวทางในการเลือกใช้วัสดุหล่อลื่นและหล่อเย็นได้
5. นักศึกษาสามารถอธิบายความหมายและหน้าที่ของวัสดุหล่อเย็นได้



แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่ 7

ชื่อวิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม รหัส 2100 - 1002

สอนครั้งที่ 10

ชื่อหน่วย วัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น

จำนวน 2 ชั่วโมง

คุณธรรมจริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ความมีมนุษยสัมพันธ์
2. ความมีวินัย
3. ความรับผิดชอบ
4. ความเชื่อมั่นในอนาคต

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นเตรียม (15 นาที)

1. ครูเช็คชื่อนักศึกษา และเช็คความเรียบร้อยในการแต่งกายก่อนเรียนใครผิดระเบียบจะถูกบันทึกลงใบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรายบุคคล อบรมคุณธรรม จริยธรรม สิ่งทำงานให้แก่นักศึกษา

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)

2. ครูถามนักศึกษาใครรู้หน้าที่ของจารบีบ้าง(นักศึกษาตอบ ทำหน้าที่หล่อลื่นครับ)
3. ครูถามนักศึกษาจารบีเป็นหล่อเย็นได้มั๊ย(นักศึกษาตอบ ไม่ได้ครับ ได้แต่หล่อลื่นกันการสึกหลอของเครื่องจักรครับ)
4. ครูถามนักศึกษาแล้วน้ำมันหล่อเย็นเป็นลักษณะแบบไหน (นักศึกษาตอบ จัดอยู่ในรูปของสบู)
5. ครูถามนักศึกษาน้ำมันหล่อเย็นจะใช้งานเมื่อเราทำงานกับอะไร(นักศึกษาตอบ งานกลึง งานไส งานเจาะ งานตัด)
6. ครูสรุปว่า สัปดาห์นี้ เราจะเรียนเรื่อง วัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น แต่ละหน้าที่ของทั้ง 2 แตกต่างกันอย่างไ้ใช้งานแบบไหนบ้าง

ขั้นสอนและกิจกรรม (50 นาที)

7. นักศึกษาทำแบบประเมินผล การเรียนรู้ก่อนเรียนหน่วยที่ 7
8. ครูบรรยายเนื้อหาสาระความรู้ ใช้เครื่องฉาย PowerPoint และของจริงจารบี น้ำมันหล่อเย็น
9. นักศึกษา ฟังครูบรรยาย และให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยครูถาม นักศึกษาตอบสลับตลอดเวลา
10. แจกใบมอบหมายงานที่ 7.1



	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม รหัส 2100 - 1002	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วย วัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น	จำนวน 2 ชั่วโมง
<p>ขั้นสรุป (25 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none">11. ครูและนักศึกษาช่วยกัน สรุป เนื้อหาในบทเรียน12. ครูประเมินในแบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล13. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 714. นักศึกษาทำงานที่ครูมอบหมาย ใบมอบงานที่ 7.1 <p>ขั้นวัดและประเมินผล (20 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none">15. ตรวจใบงาน 7.116. ตรวจแบบประเมินผลการเรียนรู้ก่อน / หลังเรียน17. ครูสังเกตพฤติกรรม ในการเรียนและปฏิบัติงานที่ครูมอบหมาย <p>สื่อการเรียนการสอน</p> <ol style="list-style-type: none">1. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ ที่ครูผู้สอนจัดเรียงเรียง คือ วิชาวัสดุช่างอุตสาหกรรม (2100 - 1002)2. ใบมอบงานที่ 7.13. แบบทดสอบก่อน / หลังเรียน4. ของจริง (จารบี, น้ำหล่อเย็น)5. สื่อการสอน Power Point วิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม (2100 - 1002) <p>เครื่องมือวัดผล</p> <ol style="list-style-type: none">1. แบบทดสอบก่อน / หลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 72. ใบมอบหมายงานที่ 7.13. แบบสังเกตพฤติกรรม การประเมินคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ <p>เกณฑ์การประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none">1. เก็บผลงานจากใบมอบงาน เพื่อให้เป็นคะแนนเก็บส่วนหนึ่งในปลายภาคขึ้นไป2. แบบประเมินผลการเรียนรู้ก่อน / หลังเรียน เกณฑ์ผ่านทำถูกต้อง 50 %3. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล เกณฑ์ผ่านต้องไม่มีช่องปรับปรุง4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (ภาคผนวก) <p>บันทึกหลังการสอน</p> <p>(ดูภาคผนวก.....)</p>		



แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่ 7

ชื่อวิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม รหัส 2100 - 1002

สอนครั้งที่ 10

ชื่อหน่วย วัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น

จำนวน 2 ชั่วโมง

ใบมอบงานที่ 7.1

คำชี้แจง ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มออกเป็น 7 กลุ่ม ให้ไปจัดหาตัวอย่างวัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น มาตามในตารางแล้วช่วยกันสังเกตข้อแตกต่างของลักษณะทั่วไป สี กลิ่น แล้วนำข้อมูลไปเติมลงใน ตารางด้านล่าง

ลำดับที่	ชื่อ	ยี่ห้อ	สี	กลิ่น
1.	จารบีธรรมดา			
2.	จาระบีลูกปืน			
3.	น้ำมันเกียร์			
4.	น้ำมันเบรก			
5.	น้ำมันหล่อจักรเย็บผ้า			
6.	น้ำยาหล่อเย็น			
7.	น้ำมันหล่อลื่นเครื่องจักร			



เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
หน่วยการสอนที่ 7 เรื่อง วัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
หัวข้อเรื่อง สาระสำคัญ	วิทยาลัยเทคนิคพัทยา

วัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น

สาระสำคัญ

การทำงานของเครื่องจักร เครื่องยนต์ ชิ้นส่วนต่าง ๆ มีการเคลื่อนไหว เกิดการเสียดสี เกิดความร้อนและการสึกหรอ จึงจำเป็นต้องใช้วัสดุหล่อลื่นเพื่อลดอาการดังกล่าว วัสดุหล่อลื่นที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ จาระบี น้ำมันเครื่อง น้ำมันเกียร์ น้ำมันเฟืองท้าย น้ำมันหล่อลื่นเครื่องจักร น้ำมันเบรก-คลัตช์ และน้ำมันไฮดรอลิก - เพาเวอร์ เป็นต้น ส่วนวัสดุหล่อเย็น ใช้สำหรับลดอุณหภูมิการทำงาน นิยมใช้น้ำยาหล่อเย็น ซึ่งในปัจจุบันผู้ผลิตนิยมทำให้สามารถป้องกันสนิมได้ด้วย

สาระการเรียนรู้

- หน้าที่และความหมายของวัสดุหล่อลื่น
- ส่วนประกอบและชนิดของวัสดุหล่อลื่น
- จาระบี (Greases)
- น้ำมันเครื่อง (Oil)
- น้ำมันเกียร์และเฟืองท้าย (Gear and Differential Oils)
- น้ำมันเบรกและคลัตช์ (Brake Fluid)
- น้ำมันไฮดรอลิก (Hydraulic Oil)
- น้ำมันหล่อเย็น (Cooling Oil)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- บอกประเภทและกรรมวิธีการผลิตวัสดุหล่อลื่นได้
- อธิบายความหมายและหน้าที่ของวัสดุหล่อลื่นได้
- บอกประโยชน์ของวัสดุหล่อลื่นและหล่อเย็นได้
- บอกแนวทางในการเลือกใช้วัสดุหล่อลื่นและหล่อเย็นได้
- อธิบายความหมายและหน้าที่ของวัสดุหล่อเย็นได้



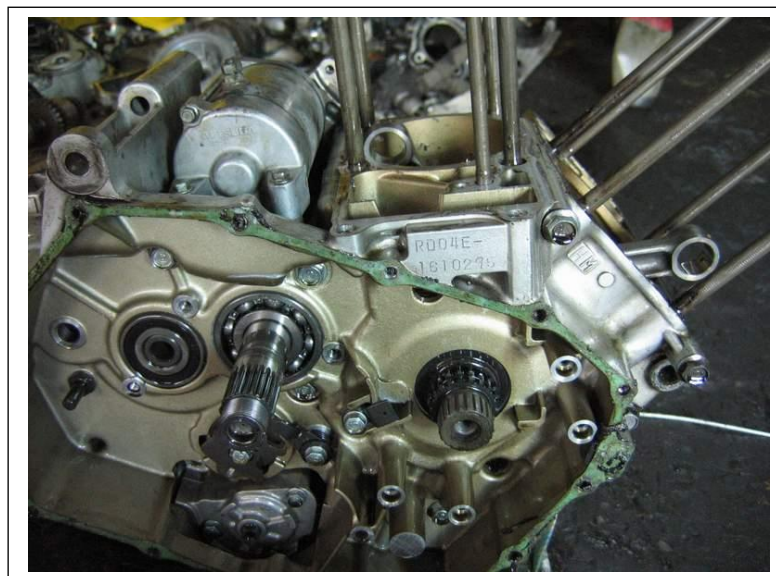
เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
หน่วยการสอนที่ 7 เรื่อง วัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
หัวข้อเรื่อง วัสดุหล่อลื่น	วิทยาลัยเทคนิคพัทยา

7.1 วัสดุหล่อลื่น

วัสดุหล่อลื่น มีหน้าที่เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องยนต์ เครื่องจักร และชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหวต่าง ๆ ด้วยวิธีเคลือบผิวเพื่อไม่ให้ชิ้นส่วนสัมผัสกันโดยตรง เพื่อให้เกิดประโยชน์ด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ลดความฝืดและแรงเสียดทาน
2. ลดความร้อนจากการเสียดสีของชิ้นส่วน
3. ลดการสึกหรอจากการเสียดสีของชิ้นส่วน
4. ป้องกันสนิมและการกัดกร่อน
5. ชะล้างทำความสะอาดชิ้นส่วน
6. ช่วยอุดช่องว่างของชิ้นส่วนป้องกันการรั่วของแก๊ส

วัสดุหล่อลื่น หมายถึง วัสดุในรูปกึ่งของเหลว ของเหลวและของแข็ง ที่ใช้ใน งานหล่อลื่นต่าง ๆ เช่นจาระบี น้ำมันเครื่อง น้ำมันเกียร์ เป็นต้น





เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
หน่วยการสอนที่ 7 เรื่อง วัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
หัวข้อเรื่อง ส่วนประกอบและชนิดของวัสดุหล่อลื่น - จาระบี	วิทยาลัยเทคนิคพัทยา

7.2 ส่วนประกอบและชนิดของวัสดุหล่อลื่น


1. น้ำมันหล่อลื่นมาตรฐานประกอบด้วย น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานและสารเพิ่มคุณภาพเพื่อเสริมประสิทธิภาพให้น้ำมันหล่อลื่น โดยน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานได้จาก น้ำมันแร่ น้ำมันพีช และน้ำมันสังเคราะห์ ส่วนสารเพิ่มคุณภาพได้แก่ สารป้องกัน การกัดกร่อน สารป้องกันสนิม สารเพิ่มการรับภาระ สารเพิ่มความหนืด สารป้องกัน ฟอง สารป้องกันน้ำ สารลดจุดไหลเท และสารชะล้างสิ่งสกปรก ฯลฯ



2. ชนิดของวัสดุหล่อลื่น วัสดุหล่อลื่นที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ได้แก่ จาระบี น้ำมันเครื่อง น้ำมันเกียร์ น้ำมันเฟืองท้าย น้ำมันหล่อลื่นเครื่องจักร น้ำมัน เบรก-คลัตช์ น้ำมันไฮดรอลิก-เพาเวอร์ และน้ำยาหล่อเย็นที่ให้ประโยชน์ทั้งการหล่อ ลื่นและหล่อเย็นในเวลาเดียวกัน

7.3 จาระบี (Greases)

จาระบี เป็นวัสดุหล่อลื่นชนิดกึ่งของเหลวคล้ายครีม สีนํ้าตาลหรือสีดำ ส่วนประกอบ จาระบี ประกอบด้วย น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน สารเพิ่มคุณภาพ และสารอุ้มน้ำมัน (สบู่หรือสารอนินทรีย์) ซึ่งเป็นตัวบอกความแข็ง-อ่อนของจาระบี ถ้าสารอุ้มน้ำมันมากจาระบีจะแข็ง คุณสมบัติของจาระบี คือ เหนียว ลื่น เกาะติด ชิ้นงานได้ดี ไม่อมน้ำ ป้องกันสนิมและการกัดกร่อน รับภาระได้สูง ทนความเร็ว รอบและความร้อนได้สูง

	เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
	รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
	หน่วยการสอนที่ 7 เรื่อง วัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
	หัวข้อเรื่อง จาระบี	วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง



รูปที่ 7.3 ลักษณะการใช้


งานจาระบี

การใช้งาน ใช้หล่อลื่นลูกปืน ลูกหมาก ข้อต่อ กากบาท สายเบรก สายคันเร่ง สายคลัตช์ สายส่งกำลังมีปลอก ชุดเฟืองขับในงานรอบต่ำ หรือขับชั่วคราว

ชนิดของจาระบี ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน แบ่งตามมาตรฐาน NLGI (ความแข็ง) ได้ดังนี้

1. **จาระบีธรรมดา** ใช้งานทั่วไปที่ความเร็วรอบต่ำ การเคลื่อนไหวช้า รับภาระไม่มาก
2. **จาระบีสายไหม** ผสมสารเพิ่มคุณภาพการเกาะติด ใช้หล่อลื่นงานที่หมุนและเกิดแรงเหวี่ยง



	เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
	รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
	หน่วยการสอนที่ 7 เรื่อง วัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
	หัวข้อเรื่อง จาระบี	วิทยาลัยเทคนิคพญา

3. จาระบีโมลิบดีนัมซัลไฟด์ ผสมกราไฟต์และโมลิบดีนัมเพื่อเพิ่มคุณภาพใช้งานหล่อลื่นกากบาท เพลาส่งกำลังที่เปลี่ยนมุมส่งกำลัง

4. จาระบีลูกปืน (NLGI 3) ใช้งานหล่อลื่นลูกปืนที่ต้องหมุนรอบสูง รับภาระได้มาก ป้องกันน้ำเกาะติดได้ดี ทนความร้อนได้สูง การนำจาระบีไปใช้งาน นิยมอัดจาระบีผ่านหัวอัดโดยมีภาชนะประเภทกระเปาะยางหรือโลหะเป็นตัวเก็บ จาระบีไว้ให้เพียงพอกับความต้องการใช้งาน จาระบีเมื่อถูกใช้งานไปนาน ๆ จะสกปรกหมดอายุ จำเป็นต้องเปลี่ยนหรืออัดจาระบีใหม่เข้าแทนที่จาระบีเก่าตามระยะเวลาที่คู่มือกำหนด





เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
หน่วยการสอนที่ 7 เรื่อง วัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
หัวข้อเรื่อง น้ำมันเครื่อง	วิทยาลัยเทคนิคพัทยา

7.4 น้ำมันเครื่อง (Oil)

น้ำมันเครื่อง เป็นวัสดุหล่อลื่นชนิดเหลว สีน้ำตาลปนเหลือง

1. ส่วนประกอบที่สำคัญ คือ น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน (Basic Oils) และสารเพิ่มคุณภาพ (Additives)

2. คุณสมบัติ ประกอบด้วย

2.1 ค่าความหนืด (Viscosity) ใช้ค่า SAE (Society of Automotive Engineers) สำหรับเขตหนาวจะใช้ SAE 5W, 10W, 15W, 25W เขตความร้อนใช้ SAE 30, 40, 50 และน้ำมันเครื่องเกรดรวมที่ใช้ได้ทั้งเขตร้อนและหนาว เช่น SAE 10W-40



รูปที่ 7.6 การเติมน้ำมันเครื่อง

2.2 จุดไหลเท (Pour Point) หมายถึงอุณหภูมิสูงสุดที่น้ำมันเครื่องเริ่มหยุดไหลซึ่งจุดนี้ควรเป็นอุณหภูมิต่ำมาก เพื่อป้องกันน้ำมันเครื่องหยุดไหลเมื่อใช้ในเขตหนาว

2.3 จุดวาบไฟ (Flash Point) หมายถึงถึงอุณหภูมิต่ำสุดที่ทำให้น้ำมันเครื่องระเหยกลายเป็นจันตไฟได้เอง ประมาณ 199°C

	เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
	รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
	หน่วยการสอนที่ 7 เรื่อง วัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
	หัวข้อเรื่อง น้ำมันเครื่อง	วิทยาลัยเทคนิคพญา

3. การใช้งาน ใช้หล่อลื่นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน เครื่องยนต์ดีเซล โดยการป้อนผ่านกรองผ่านรูจ่ายไปหล่อลื่นชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหวในเครื่องยนต์ ถ้าเป็นเครื่องยนต์ 4 จังหวะจะใช้น้ำมันเครื่องหล่อลื่นโดยตรง ส่วนเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 2 จังหวะ จะเพิ่มการหล่อลื่นในห้องเผาไหม้และห้องเพลลาข้อเหวี่ยงโดยใช้น้ำมัน 2T ผสมกับน้ำมันเบนซิน

4. ชนิดของน้ำมันเครื่อง แบ่งตามชนิดของเครื่องเครื่องยนต์และประเภทการทำงานได้ดังนี้

4.1 น้ำมันเครื่องยนต์แก๊สโซลีน ใช้ค่าความหนืดที่ SAE 30 หรือใช้เกรดรวม SAE 10W -30 มาตรฐานอเมริกา API SD, SE, SF, SG, SH, SJ และ SL ถ้าเป็นเครื่องยนต์เก่าใช้ SAE40 หรือ SAE 20W-40

4.2 น้ำมันเครื่องยนต์ดีเซล ใช้ความหนืดที่ SAE 40 หรือเกรดรวม SAE 10W-30 มาตรฐานอเมริกา API CD, CDII, CE, CF, CF-4, CG-4 และ CH-4 ถ้าเป็นเครื่องยนต์เก่าให้ใช้เบอร์ที่มีค่าความหนืดสูงขึ้นเพื่อปิดช่องว่างกันแก๊สรั่ว และลดเสียงดังของชิ้นส่วน

4.3 น้ำมัน 2 T เป็นน้ำมันเครื่องที่ใช้ผสมกับน้ำมันเบนซินในเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 2 จังหวะ อัตราส่วน 25: 1 ถึง 50: 1 เพื่อใช้หล่อลื่นห้องเพลลาข้อเหวี่ยงและห้องเผาไหม้ ผู้ผลิตได้เติมสาร PIB (Poly Isobutene) ลงในน้ำมันเครื่องลดควันขาวและป้องกันเขม่าแข็งจับที่ช่องไอเสีย



รูปที่ 7.7 น้ำมันเครื่องสำหรับเครื่องยนต์ดีเซล

	เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
	รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
	หน่วยการสอนที่ 7 เรื่อง วัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
	หัวข้อเรื่อง น้ำมันเครื่อง	วิทยาลัยเทคนิคพัทยา

4.4 น้ำมันเครื่องกึ่งสังเคราะห์ (Semi - Synthetic Oil) เป็นน้ำมันเครื่องธรรมดาผสมกับน้ำเครื่องสังเคราะห์เพื่อเพิ่มคุณภาพและยืดอายุการใช้งาน ตัวอย่างเช่น น้ำมันเครื่องธรรมดาอายุการใช้งาน 5,000 กม. น้ำมันเครื่องกึ่งสังเคราะห์จะมีอายุการใช้งาน 7,000 กม. ปัจจุบันเป็นที่นิยมใช้มาก เพราะประสิทธิภาพการใช้งานสูงกว่าอายุการใช้งานนานกว่า ราคาอยู่ในระดับปานกลาง

4.5 น้ำมันเครื่องสังเคราะห์ น้ำมันเครื่องสังเคราะห์ (Synthetic Oil) เป็นน้ำมันเครื่องคุณภาพสูงที่ สังเคราะห์ขึ้นด้วยกระบวนการทางเคมี ราคาค่อนข้างแพง อายุการใช้งานเป็น 2 เท่าของน้ำมันเครื่องธรรมดา มีความหนืดสูง ค่าคงตัวสูง จุดไหลเทต่ำ อัตราการระเหยตัวต่ำทนความร้อนได้ดี นิยมใช้งานกับเครื่องยนต์ชนิดพิเศษเช่น เครื่องยนต์เครื่องบิน เครื่องยนต์เทอร์โบไบน์ หรือ เครื่องยนต์ในรถยนต์ราคาแพง ฯลฯ



รูปที่ 7.8 น้ำมันเครื่องกึ่งสังเคราะห์และสังเคราะห์

	เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
	รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
	หน่วยการสอนที่ 7 เรื่อง วัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
	หัวข้อเรื่อง น้ำมันเกียร์และน้ำมันเฟืองท้าย	วิทยาลัยเทคนิคพัทยา

7.5 น้ำมันเกียร์และน้ำมันเฟืองท้าย (Gear and Differential Oils)

น้ำมันเกียร์และเฟืองท้าย เป็นน้ำตาดำชั้น กลิ่นฉุน ใช้งานเฉพาะเกียร์ธรรมดา (ยกเว้นรถยนต์ยี่ห้ออิชูซุ) ส่วนเกียร์อัตโนมัติใช้น้ำมันเช่นเดียวกับน้ำมันเพาเวอร์ พวงมาลัยส่วนน้ำมันเฟืองท้ายจะใช้เบอร์ที่มีความหนืดสูงกว่า



รูปที่ 7.9 น้ำมันเกียร์และเฟืองท้าย

น้ำมันเกียร์ธรรมดา มีลักษณะและส่วนผสมเหมือนน้ำมันเครื่องแต่มีสีเข้ม และมีความหนืดสูงกว่าเพราะเกียร์มีลักษณะการทำงานที่ทำงานที่ต้องรับภาระหนักกว่าเครื่องยนต์ความหนืดที่นิยมใช้ทั่วไป คือ SAE 90 มาตรฐาน API ใช้ GL 1-3 สำหรับเกียร์ธรรมดาและ GL4-6 สำหรับเกียร์ไฮโปอยด์ (Hypoid) ส่วนรถยนต์อิชูซุจะใช้น้ำมันเกียร์เบอร์เดียวกับน้ำมันเครื่อง

	เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
	รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
	หน่วยการสอนที่ 7 เรื่อง วัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
	หัวข้อเรื่อง น้ำมันเกียร์และน้ำมันเฟืองท้าย	วิทยาลัยเทคนิคพัทธา

น้ำมันเกียร์อัตโนมัติ ใช้น้ำมันหล่อลื่นชนิดพิเศษที่ป้องกันการรวมตัวกับออกซิเจนทำให้ไม่เกิดฟองเมื่อใช้งาน ไม่ทำปฏิกิริยากับซีลและคลัตช์ รับแรงกดและแรงกระแทกได้ดีนิยมใช้ตามมาตรฐานของ GM(General Motor) คือ ATF – DEXRON II –III(GM 613-M) และมาตรฐาน FORD (M2C 33-G) นอกจากนี้ใช้กับเกียร์อัตโนมัติแล้วยังใช้กับระบบพวงมาลัยเพาเวอร์ได้อีกด้วย เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายจากการใช้น้ำมันเกียร์ผิด ควรเลือกใช้ยี่ห้อและเกรดตามคู่มือกำหนดเท่านั้นเท่านั้น



รูปที่ 7.10 น้ำมันเกียร์อัตโนมัติ

น้ำมันเฟืองท้าย ลักษณะเดียวกับกับน้ำมันเกียร์ แต่ค่าความหนืดที่ใช้จะสูงกว่า เพราะเฟืองท้ายจะรับภาระมากกว่าระบบเกียร์ คือใช้ SAE 140 ใช้มาตรฐาน API GL -4, GL-S, GP, GX, ST ถ้าเป็นเฟืองท้ายแบบป้องกันลื่นหุนฟรี (Limited) จะเขียนระบุว่า “LSD”

	เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
	รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
	หน่วยการสอนที่ 7 เรื่อง วัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
	หัวข้อเรื่อง น้ำมันเบรกและน้ำมันคลัตช์	วิทยาลัยเทคนิคพญา

7.6 น้ำมันเบรกและน้ำมันคลัตช์ (Brake Fluid)

น้ำมันเบรกและน้ำมันคลัตช์ จัดอยู่ในประเภทน้ำมันไฮดรอลิกสังเคราะห์โพลีกลีคอล(Polyglycols) มีจุดหลอมเหลวต่ำ จุดเดือดสูง ใช้งานที่อุณหภูมิสูงได้ ปกติจะมีสีใส สีฟ้าหรือสีแดง ขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ผลิต ใช้น้ำมันส่งกำลังและหล่อลื่นในเบรกและคลัตช์ไฮดรอลิก โดยไม่ทำปฏิกิริยากับลูกยางและซีลกันรั่วในระบบ



	เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
	รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
	หน่วยการสอนที่ 7 เรื่อง วัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
	หัวข้อเรื่อง น้ำมันไฮดรอลิก - น้ำมันหล่อเย็น	วิทยาลัยเทคนิคพัทธา

7.7 น้ำมันไฮดรอลิก (Hydraulic Oil)

น้ำมันไฮดรอลิก เป็นน้ำที่ใช้ในการส่งกำลังและหล่อลื่นในรถยนต์ รถเทคนิครถขุดดินรถแทรกเตอร์ รถเกรดดิน เป็นต้น น้ำมันลักษณะเดียวกับน้ำมันเบรก มีสีใส ประกอบด้วยสารเพิ่มคุณภาพด้านป้องกันสนิม ป้องกันการกัดกร่อน ไม่ตกตะกอน ไม่กัดลูกยาง จุดเดือดสูงเทไหลได้ง่าย แม้นในอากาศเย็นแยกตัวจากน้ำได้ดี ค่าคงตัวสูง ค่าความหนืดของน้ำมันไฮดรอลิกใช้มาตรฐาน ISO โดยทั่วไปจะอยู่ที่ ISO 32, 46, 68, 100 โดยเลือกใช้ให้หมาะและมาตรฐานตามคำแนะนำในคู่มือเฉพาะรุ่นของเครื่องจักรเครื่องยนต์นั้นๆ



รูปที่ 7.12 น้ำมันไฮดรอลิก

7.8 น้ำมันหล่อเย็น (Cooling Oil)

น้ำมันหล่อเย็น จัดอยู่ในประเภทน้ำมันสบู่ ใช้สำหรับหล่อเย็นงานขึ้นรูปด้วยคมตัด ได้แก่ งานกลึงงานเจาะ งานไส งานเจียระไน เป็นต้น โดยน้ำยาหล่อเย็นจะเป็นตัวช่วยลดอุณหภูมิของเครื่องมือทำให้คมตัดและตัวเครื่องมือมีอายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้น ในส่วนของงานจะช่วยลดอุณหภูมิ ทำให้ชิ้นงานไม่เกิดรอยไหม้ ไม่เปลี่ยนรูป และความแข็งแรงคงที่

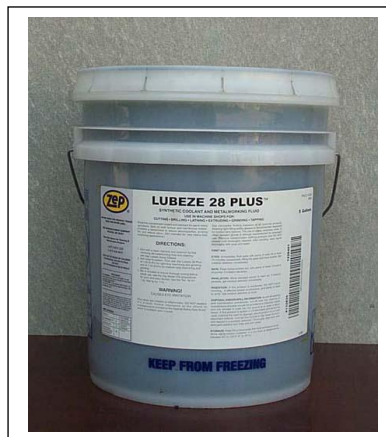
	เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
	รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
	หน่วยการสอนที่ 7 เรื่อง วัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
	หัวข้อเรื่อง น้ำมันหล่อเย็น	วิทยาลัยเทคนิคพัทยา

คุณสมบัติของน้ำมันหล่อเย็น ที่ใช้ในปัจจุบันระบายความร้อนได้ดี ทนแรงกดอัด ไม่ทำปฏิกิริยากับเครื่องมือและชิ้นงาน มีคุณสมบัติในการหล่อลื่น รวมตัวกับน้ำได้ เวลาใช้งานไม่เกิดฟอง ชะล้างชิ้นงานได้ดีมีกลิ่นน้อย คงสภาพได้นาน สามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่

ชนิดและการใช้งาน น้ำมันหล่อเย็นแบ่งตามส่วนผสมและลักษณะในการใช้งานเป็น 2 ชนิด คือ

1. **น้ำมันหล่อเย็นผสมสำเร็จ** ประกอบด้วยกรดไขมัน กลอไรด์ กำมะถัน ฟอสเฟตอร์ ซัลโฟเนต ผสมสำเร็จนำไปใช้งานได้โดยกับงานที่ใช้ความเร็วตัดต่ำ ต้องการหล่อลื่นสูง เช่น การกัด การเจาะร่อง การไส ฯลฯ โดยน้ำมันหล่อเย็นผสมสำเร็จจะแบ่งเป็นชนิดทำปฏิกิริยากับโลหะอ่อนที่มีส่วนผสมของทองแดง และชนิดที่ไม่ทำปฏิกิริยากับโลหะผสมทองแดง ฉะนั้นในงานโลหะผสมทองแดงควรเลือกใช้ประเภทที่ไม่ทำปฏิกิริยา

2. **น้ำมันหล่อเย็นผสมน้ำ** ประกอบด้วยน้ำมันแร่ สารละลาย และสารเคลือบผิว เวลาจะใช้งานต้องผสมน้ำเพื่อเพิ่มคุณภาพในการหล่อเย็น ใช้กับการกลึง คัด กัด เจียรระไน ความเร็วรอบสูงที่ต้องการระบายความร้อนมาก ๆ




รูปที่ 7.13 น้ำมันหล่อเย็นผสมสำเร็จ



รูปที่ 7.14 น้ำมันหล่อเย็นผสมน้ำ

	เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
	รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
	หน่วยการสอนที่ 7 เรื่อง วัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
	หัวข้อเรื่อง น้ำมันหล่อเย็น	วิทยาลัยเทคนิคพญา



	เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
	รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
	หน่วยการสอนที่ 7 เรื่อง วัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
	หัวข้อเรื่อง แบบประเมินผลการเรียนรู้	วิทยาลัยเทคนิคพัทธา

แบบประเมินผลการเรียนรู้หน่วยที่ 7

คำสั่ง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของวัสดุหล่อลื่น
 - ลดความฝืดและแรงเสียดทาน
 - เพิ่มความแข็งแรงในงาน
 - ชะล้างทำความสะอาดชิ้นงาน
 - ลดการสึกหรอจากการเสียดสีของชิ้นงาน
- สารเพิ่มคุณภาพของน้ำมันหล่อลื่นได้แก่ข้อใด
 - สารป้องกันการกัดกร่อน
 - สารเพิ่มการรับภาระ
 - สารป้องกันน้ำ
 - ถูกทุกข้อ
- ข้อใดไม่ใช่วัตถุดิบของน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน
 - น้ำมันเบนซิน
 - น้ำมันพีช
 - น้ำมันแร่
 - น้ำมันสังเคราะห์
- ข้อใดไม่ใช่ชนิดของน้ำมันหล่อลื่น
 - น้ำมันเบรก- คลัตช์
 - จาระบี
 - น้ำมันเตา
 - น้ำมันเครื่อง
- วัสดุหล่อลื่นชนิดกึ่งเหลวคือข้อใด
 - กราไฟต์
 - จาระบี
 - น้ำมันเบรก
 - น้ำมันเกียร์
- ในงานอุตสาหกรรมนิยมใช้สารหล่อลื่นชนิดใด
 - น้ำมันของพีช
 - น้ำมันของสัตว์
 - ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบ
 - น้ำมันของปลา
- การหล่อลื่นเครื่องยนต์ของเครื่องบินและยานอวกาศควรใช้สารหล่อลื่นชนิดใด
 - สารหล่อลื่นกึ่งของแข็ง
 - น้ำมันสัตว์
 - สารหล่อลื่นได้จากปิโตรเลียม
 - สารหล่อลื่นสังเคราะห์
- คุณสมบัติของจาระบี คือ ข้อใด
 - เหนียวไม่อมน้ำ
 - ลื่นป้องกันการสนิมและการกัดกร่อน
 - เกาะติดชิ้นงานได้ดี
 - ถูกทุกข้อ
- จาระบีเป็นสารหล่อลื่นชนิดใด
 - สารหล่อลื่นชนิดเหลว
 - สารหล่อลื่นสังเคราะห์
 - สารหล่อลื่นกึ่งแข็ง
 - ไขมันสัตว์
- น้ำมันเกียร์น้ำมันเบอร์เท่าใดที่นิยมเครื่องยนต์ทั่วไป
 - SAE No.90
 - SAE No.100
 - SAE No.120
 - SAE No.140



เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
หน่วยการสอนที่ 7 เรื่อง วัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
หัวข้อเรื่อง เฉลยแบบประเมินผลการเรียนรู้	วิทยาลัยเทคนิคพัทยา

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

1. ข	6. ค	11. ง
2. ง	7. ง	12. ค
3. ก	8. ง	13. ก
4. ค	9. ค	14. ข
5. ข	10. ก	15. ก

