



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก

น้ำมันหล่อลื่น

น้ำมันหล่อลื่น คืออะไร

น้ำมันหล่อลื่น หมายถึงของเหลวที่มีหน้าที่ในการหล่อลื่นเครื่องยนต์ เครื่องจักรต่างๆ โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อลดความฝืดของเครื่องจักร เครื่องยนต์ และการสึกหรอของชิ้นส่วนที่เป็นโลหะ น้ำมันหล่อลื่นผลิตได้จากการผสมน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน ซึ่งอาจเป็นน้ำมันแร่ หรือน้ำมันสังเคราะห์เข้ากับสารเพิ่มคุณภาพที่ได้รับการคัดเลือกให้เหมาะสมกับการใช้งานสำหรับน้ำมันหล่อลื่นประเภทนั้นๆ

หน้าที่ของน้ำมันหล่อลื่น

น้ำมันหล่อลื่นมีหน้าที่ในการหล่อลื่นชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องยนต์และเครื่องจักรกล โดยการแยกผิวของโลหะ หรือชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ออกจากกัน เพื่อไม่ให้เกิดการเสียดสี ลดความฝืดระหว่างผิวทำให้เคลื่อนที่ง่าย และลดการสึกหรอ หรือเมื่อกล่าวโดยรวมแล้ว น้ำมันหล่อลื่นที่ดีจะต้องทำหน้าที่ต่างๆ ดังต่อไปนี้คือ

1. ให้การหล่อลื่น และป้องกันการสึกหรอ โดยน้ำมันจะแทรกตัวเป็นชั้นบางๆ อยู่ระหว่างชิ้นส่วนโลหะ 2 ชิ้น ป้องกันไม่ให้ผิวของโลหะสัมผัสกัน เมื่อชิ้นส่วนนั้นเคลื่อนที่ ซึ่งหน้าที่นี้ถือว่าเป็นหน้าที่ที่สำคัญที่สุดของน้ำมันหล่อลื่น น้ำมันหล่อลื่นที่ดีจะต้องมีคุณสมบัติในการรักษาความหนาของเยื่อน้ำมันให้เกือบคงที่ได้ในทุกๆ อุณหภูมิ คือไม่บางเกินไป (ใสมาก) เมื่ออุณหภูมิสูง และไม่หนาเกินไป (ข้นมาก) ที่อุณหภูมิต่ำ ซึ่งน้ำมันหล่อลื่นที่มีคุณสมบัติเช่นนี้เรียกว่ามีดัชนีความหนืดสูง

2. จัดคราบสกปรกไม่ให้เกาะติดชิ้นส่วนของโลหะ โดยจะต้องสามารถชะล้างขจัดคราบสกปรกดังกล่าวออกจากผิวของโลหะได้ นอกจากนี้แล้ว ยังต้องมีคุณสมบัติในการกระจายเขม่าและสิ่งสกปรกไม่ให้รวมตัวกันเป็นก้อน

3. ระบายความร้อน โดยเมื่อน้ำมันหล่อลื่นไหลไปหล่อลื่นชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องจักรเครื่องยนต์ ความร้อนที่เกิดขึ้นจากการใช้งานจะถูกระบายออกโดยอาศัยน้ำมันหล่อลื่นเป็นตัวถ่ายเทเพื่อยืดอายุการใช้งานเครื่องจักร เครื่องยนต์เหล่านั้น

น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน

ประเภทน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน

น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานที่ใช้กันอยู่มี 3 ประเภท ได้แก่ น้ำมันพืชหรือสัตว์ น้ำมันแร่ และน้ำมันสังเคราะห์ แต่ส่วนใหญ่แล้วจะใช้น้ำมันแร่ เนื่องจากมีคุณสมบัติเพียงพอ หาง่าย ราคาไม่แพง สำหรับน้ำมันชนิดอื่นจะใช้ในงานที่ต้องการคุณสมบัติพิเศษๆ บางอย่างเท่านั้น

1. น้ำมันพืช หรือน้ำมันสัตว์ (Vegetable or Animal Oils)

มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายในสมัยก่อน แต่เนื่องจากน้ำมันที่ได้จากธรรมชาติประเภทนี้มักมีความคงตัวต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมีต่ำเสื่อมสภาพได้ง่ายขณะใช้งาน จึงต้องผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพซึ่งราคาก็จะแพงขึ้นมากจึงหมดความนิยมไป น้ำมันพืชที่คุ้นเคยกันได้แก่ น้ำมันละหุ่ง น้ำมันปาล์ม ส่วนน้ำมันสัตว์ที่ใช้กันได้แก่ น้ำมันหมู น้ำมันปลา ปัจจุบันการใช้งานน้ำมันพืชหรือสัตว์เป็นน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานมีน้อยมาก และใช้เฉพาะงานหล่อลื่นที่ต้องการคุณสมบัติพิเศษบางประการเท่านั้น ส่วนใหญ่แล้วมักใช้เป็นตัวเติมเพิ่มคุณภาพให้น้ำมันหล่อลื่นที่ผลิตมาจากน้ำมันปิโตรเลียม เช่น เพื่อเพิ่มความลื่น และความสามารถในการเข้ากับน้ำเป็นต้น

2. น้ำมันแร่ (Mineral Oils)

เป็นน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานที่ใช้กันมากที่สุดเพราะนอกจากคุณภาพดีแล้วราคายังถูกด้วย ซึ่งผลิตได้จาก การเอาส่วนที่อยู่ก้นของหอกลิ้นบรรยากาศ มาผ่านกระบวนการกลั่นภายใต้หอกลิ้นสุญญากาศแยกเอาน้ำมันหล่อลื่นชนิดใสและชนิดข้นออกมา ที่เหลือเป็นกากนำไปผลิตยางมะตอยชนิดและปริมาณของน้ำมันแร่ที่แยกออกมาได้ ขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำมันดิบที่นำมากลั่น

3. น้ำมันสังเคราะห์ (Synthetic Oils)

เป็นน้ำมันที่สังเคราะห์ขึ้นโดยกระบวนการทางเคมี สารเริ่มต้นที่ใช้มักจะมาจากน้ำมันปิโตรเลียม น้ำมันสังเคราะห์ที่ใช้กันอยู่มีหลายชนิดราคาค่อนข้างแพง ใช้เป็นน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานเฉพาะในงานที่ต้องการคุณสมบัติพิเศษเช่น ต้องการดัชนีความข้นใสสูงๆ จุดไหลเทต่ำ และมีอัตราการระเหยต่ำเป็นต้น น้ำมันหล่อลื่นสังเคราะห์ที่ใช้กันมากได้แก่

3.1 Polyalphaolefins (PAO)

ผลิตได้จากปฏิกิริยา Oligomerization ของ α -olefin (โอเลฟินที่มีพันธะคู่อยู่ระหว่างคาร์บอนอะตอมที่ 1 และ 2) ซึ่งส่วนใหญ่นิยมใช้ 1-octene คุณสมบัติที่สำคัญของ PAO ได้แก่

- ดัชนีความหนืดสูง
- คงทนต่อความร้อนสูง
- จุดไหลเทต่ำ
- จุดวาบไฟสูง
- คงตัวต่อปฏิกิริยาการรวมตัวกับอากาศ
- การระเหยตัวต่ำ

3.2 Esters ซึ่งแบ่งออกเป็น

3.2.1 Diesters คุณสมบัติที่สำคัญ ได้แก่

- มีความคงตัวต่อปฏิกิริยาการรวมตัวกับอากาศสูง
- อำนวยการทำลาย การชะล้าง และการกระจายเขม่าสูง
- ช่วยการหล่อลื่นที่ดี
- ดัชนีความหนืดสูง

3.2.2 Polyols Esters หรือ Hindered Esters คุณสมบัติที่สำคัญ ได้แก่

- คงทนต่อความร้อนสูงมาก
- อำนวยการชะล้าง กระจายเขม่าสูง
- การระเหยตัวต่ำมาก
- ช่วยการหล่อลื่นดี
- สามารถใช้เป็นน้ำมันหล่อลื่นสำหรับยานอวกาศได้

3.3 Phosphate Esters

- น้ำมันสังเคราะห์ประเภทนี้มีข้อดี และข้อเสียคือ

ข้อดี	ข้อเสีย
ต้านทานการเกิดไฟได้ดียิ่งขึ้น	มีความคงตัวต่อปฏิกิริยากับน้ำต่ำ
ช่วยในเรื่องการหล่อลื่นดีเลิศ	ค่าดัชนีความหนืดต่ำ จุดไหลเทสูง
คงทนต่อความร้อนสูง	มีราคาแพงกว่าน้ำมันแร่ถึง 7 เท่า

- ใช้ผลิตเป็นน้ำมันไฮดรอลิกในเครื่องบินพลเรือน และในงานอุตสาหกรรมที่ต้องการน้ำมันไฮดรอลิกทนไฟ

3.4 Polyalkylene Glycols

คุณสมบัติที่สำคัญของน้ำมันสังเคราะห์ประเภทนี้ได้แก่

- ดัชนีความหนืดสูงดีเยี่ยม
- จุดไหลเทต่ำ จุดวาบไฟสูง
- ด้านทานการสึกหรอดีเลิศ
- มีความคงตัวต่อความร้อนสูง
- มีความคงตัวต่อแรงเสียดสีสูง
- มีความเป็นพิษต่ำ
- ใช้เป็นน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานสำหรับผลิตน้ำมันเบรกและน้ำมันไฮดรอลิก
ทนไฟในงานอุตสาหกรรม

การแบ่งประเภทของน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานประเภทน้ำมันแร่

เกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งประเภทของน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานชนิดน้ำมันแร่มีอยู่หลายวิธีต่างๆ ดังนี้

1. แบ่งตามดัชนีความหนืด (Viscosity Index) ค่าดัชนีความหนืดเป็นตัวบอกระดับการเปลี่ยนแปลงค่าความหนืดของน้ำมันเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง ซึ่งการแบ่งน้ำมันตามดัชนีความหนืด โดยสมาคมวิศวกรรมยานยนต์แห่งสหรัฐอเมริกา (Society of Automotive Engineers, SAE)

2. แบ่งตามพื้นฐานองค์ประกอบ เมื่อพิจารณาจากปริมาณองค์ประกอบในน้ำมันดิบชนิดต่าง ที่ใช้น้ำมันมากน้อยเพื่อผลิตน้ำมันหล่อลื่น ซึ่งจะส่งผลให้น้ำมันหล่อลื่นที่ผลิตได้มีองค์ประกอบที่เด่นๆ เหมือนกับน้ำมันดิบที่นำมาผลิต ทำให้สามารถแยกชนิดของน้ำมันหล่อลื่นออกได้เป็น

- Paraffinic Base
- Naphthenic Base
- Aromatic Base

3. แบ่งตามสถาบันปิโตรเลียม หรือแยกตามชั้นคุณภาพ โดยผ่านการทดสอบกับเครื่องยนต์ ซึ่งเป็นที่รับรองแล้วเทียบเป็นมาตรฐานต่างๆ ได้แก่ มาตรฐานของสถาบันปิโตรเลียมแห่งอเมริกา (American Petroleum Institute, API) มาตรฐานสมาคมผู้ผลิตรถยนต์ทวีปยุโรป [Association des Constructeurs Européens (Association of European Automotive Manufacturers) ACEA] สำหรับประเทศไทยกำหนดชั้นคุณภาพโดยอ้างอิงมาตรฐาน API

การแยกประเภทตามความหนืด (Viscosity) ของน้ำมันหล่อลื่น

น้ำมันหล่อลื่นที่ใช้อยู่ทั่วไปมี 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ ชนิดเกรดเดี่ยวและเกรดรวม ลักษณะของน้ำมันหล่อลื่นแต่ละชนิด มีดังนี้

น้ำมันหล่อลื่นชนิดเกรดเดี่ยว (Monograde) หรือความหนืดเดี่ยว คือน้ำมันหล่อลื่นที่มีค่าความหนืดเพียงค่าเดียว คุณลักษณะเป็นไปตามมาตรฐาน SEA คือน้ำมันที่มีตัวเลขความหนืดต่ำจะเป็นน้ำมันที่ไหลได้ง่าย เช่น น้ำมันเบอร์ SAE 50 จะหนืดกว่าเบอร์ SAE 20 ที่อุณหภูมิเดียวกัน น้ำมันหล่อลื่นประเภทนี้ค่าความหนืดจะเปลี่ยนแปลงไปเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง เหมาะสำหรับใช้งานกับเครื่องยนต์ที่มีความเร็วคงที่ หรือมีการเปลี่ยนแปลงความเร็วรอบไม่มากนัก หรือเครื่องยนต์แรงม้ารอบต่ำ

สำหรับในเขตร้อน ได้แก่ เบอร์ SAE 30, 40 และ 50

สำหรับในเขตหนาว ได้แก่ เบอร์ SAE 0W, 5 W, 10 W, 15 W, 20 W, และ 25 W

น้ำมันหล่อลื่นชนิดเกรดรวม (Multigrade) หรือความหนืดรวม คือน้ำมันหล่อลื่นที่มีค่าความหนืด 2 เบอร์ในตัวเดียวกัน ได้แก่ ชนิดที่มีความหนืดสำหรับใช้ในเขตร้อน และสำหรับใช้ในเขตหนาวควบคู่กันไป เพื่อการใช้งานในสภาวะที่มีอุณหภูมิแตกต่างกันมาก เช่น 5 W- 40, 10 W-50, 15 W- 40, 15 W- 50, 20 W- 50 เป็นต้น น้ำมันหล่อลื่นเกรดรวมเป็นน้ำมันที่มีสารเพิ่มดัชนีความหนืด (Viscosity Index) ช่วยทำให้น้ำมันสามารถใช้งานได้ในช่วงอุณหภูมิกว้าง นั่นคือความหนืดของน้ำมันไม่เปลี่ยนแปลงไปมากเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไป เหมาะสำหรับรถยนต์ทุกชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งรถที่มีรอบจัด แรงม้าสูง ดิตเทอร์โบชาร์จ โดยเลือกใช้เบอร์ความหนืดให้เหมาะสมกับการใช้งานการแยกประเภทของน้ำมันเครื่องตามความหนืดหรือความเข้มข้น เนื่องจากความหนืดจะมีส่วนสำคัญต่อการทำหน้าที่ของน้ำมันเครื่อง ในการป้องกันการสึกหรอของชิ้นส่วนเครื่องยนต์คือ น้ำมันเครื่องที่มีความหนืดน้อยเกินไปจะไม่สามารถคงสภาพเป็นฟิล์มบางๆ แทรกระหว่างผิวของโลหะ หรือในทางกลับกันถ้าหากมีความหนืดมากเกินไปจะไม่สามารถถูกปั๊มไปหล่อลื่นชิ้นส่วนต่างๆ ได้อย่างทั่วถึง

ตัวอักษร W ที่อยู่หลังตัวเลขย่อมาจาก winter หรือ wet หมายถึงน้ำมันหล่อลื่นที่เหมาะสมกับการใช้งานในขณะที่อุณหภูมิภายนอกต่ำมาก

ในด้านชั้นคุณภาพน้ำมันเครื่องได้มีการพัฒนาชั้นคุณภาพมาโดยตลอดพร้อมกับเทคโนโลยีของเครื่องยนต์ที่เปลี่ยนแปลง และในปัจจุบันมีชั้นคุณภาพสูงขึ้นเป็น API SL และ API SM สำหรับเครื่องยนต์เบนซิน และ API CH- 4 และ API CI- 4 สำหรับเครื่องยนต์ดีเซล แต่ด้วยข้อจำกัดทางเทคโนโลยี จึงทำให้น้ำมันเครื่องที่มีชั้นคุณภาพสูง ส่วนใหญ่เป็นชนิดที่มีความหนืดรวม และมีส่วนน้อยที่เป็นชนิดที่มีความหนืดเดียว

สารเพิ่มคุณภาพ (Additives)

สารเพิ่มคุณภาพ คือสารที่เติมเข้าไปในน้ำมันพื้นฐานเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติ ลักษณะ หรือประสิทธิภาพของน้ำมันพื้นฐานให้ดีขึ้น เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานแต่ละประเภท

สารเพิ่มคุณภาพ	ประโยชน์
1. สารต้านการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Anti-Oxidants)	• ใช้กับน้ำมันหล่อลื่นในงานที่อุณหภูมิสูง และน้ำมันที่ต้องสัมผัสกับอากาศ ลดการเกิดยางเหนียวและตะกอนจากน้ำมัน ยืดอายุการใช้งานของน้ำมัน
2. สารป้องกันการกัดกร่อน (Corrosion Inhibitors)	• ใช้ป้องกันการกัดกร่อนของสารเคมี เช่น กรดที่จะกระทำต่อผิวชิ้นส่วนของเครื่องจักรกล
3. สารป้องกันสนิม (Anti-Rust Additives)	• ใช้เพื่อป้องกันการเกิดสนิมในงานที่อาจมีความชื้นหรือน้ำเข้ามาสัมผัสกับผิวโลหะ
4. สารป้องกันการสึกหรอ (Anti-wear Additives)	• ใช้เพื่อป้องกันการสึกหรอของผิวด้านเครื่องจักรกลที่รับภาระน้ำหนักสูง
5. สารรับแรงกดสูง (Extreme Pressure Additives)	• ใช้เพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับฟิล์มน้ำมัน และเพิ่มความสามารถในการรับภาระน้ำหนัก ป้องกันการสึกหรอและหลอมติดในภาวะที่ภาระน้ำหนักสูง
6. สารชะล้างและกระจายสิ่งสกปรก (Detergents and Dispersants)	• ใช้ชะล้างสิ่งสกปรกออกจากผิวชิ้นส่วนของเครื่องจักร และกระจายไม่ให้รวมตัวเป็นโคลนตะกอน จำเป็นสำหรับน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์
7. สายที่เป็นด่าง (Alkaline Agents)	• ใช้สลายกรดที่เกิดจากการเผาไหม้ในน้ำมันเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์สันดาปภายใน

สารเพิ่มคุณภาพ	ประโยชน์
8. สารขับน้ำ (Water Repellents)	<ul style="list-style-type: none"> ใช้เพิ่มความต้านทานน้ำให้กับสารอุ้มน้ำมันประเภทดินเหนียว สารอินทรีย์ในจาระบีและน้ำมันบางประเภทที่ต้องการให้น้ำแยกตัวออกเร็ว
9. สารลดปฏิกิริยาเร่งของผิวโลหะ (Metal Deactivators)	<ul style="list-style-type: none"> ใช้ลดและป้องกันผลจากปฏิกิริยาเร่งของโลหะต่างๆ เช่น ทองแดง ตะกั่ว เหล็ก และโครเมียมในเครื่องจักรกลที่กระตุ้นให้น้ำมันทำปฏิกิริยากับออกซิเจน ทำให้น้ำมันเสื่อมสภาพช้าลง
10. สารลดแรงเสียดทาน (Friction Modifier)	<ul style="list-style-type: none"> ใช้เปลี่ยนแปลงค่าสัมประสิทธิ์ความฝืดของผิวชิ้นส่วนเครื่องจักรกลที่สัมผัสกับน้ำมัน
11. สารเพิ่มค่าดัชนีความหนืด (Viscosity-index Improver)	<ul style="list-style-type: none"> ใช้ลดอัตราการเปลี่ยนแปลงความข้นใสตามอุณหภูมิของน้ำมัน ใช้ในน้ำมันชนิดมัลติเกรด หรือเกรดรวม
12. สารลดจุดไหลเท (Pour Point Depressants)	<ul style="list-style-type: none"> ใช้ลดจุดแข็งตัวของน้ำมัน ซึ่งเกิดขึ้นเพราะไขในน้ำมันแยกตัวเป็นผลึก โดยป้องกันมิให้ไขเกาะตัวกันเป็นกลุ่มทำให้น้ำมันสามารถไหลได้ในอุณหภูมิต่ำๆ
13. สารป้องกันเกิดการเกิดฟอง (Anti-foamants)	<ul style="list-style-type: none"> ใช้ป้องกันการเกิดฟองถาวรเมื่อน้ำมันถูกหมุนเวียนใช้ในระบบ เช่น ในอ่างน้ำมันเครื่อง และเกียร์ไฮดรอลิก
14. สารเพิ่มความเหนียว (Tackiness Agent)	<ul style="list-style-type: none"> ใช้เพิ่มคุณสมบัติด้านการเกาะติดผิวให้กับน้ำมันและจาระบี ใช้กับน้ำมันหยอดตรงแทนเครื่องกลึงและจาระบีสายไหม
15. สารหล่อลื่นที่เป็นของแข็ง (Solid Lubricants)	<ul style="list-style-type: none"> ใช้เพิ่มคุณสมบัติในการหล่อลื่นในสภาวะที่อุณหภูมิสูงมากและภาระน้ำหนักกระแทกกระทั้นได้
16. สารช่วยให้น้ำมันผสมเข้ากับน้ำ (Emulsifier)	<ul style="list-style-type: none"> ใช้ลดแรงดึงผิวระหว่างน้ำกับน้ำมัน ทำให้น้ำมันสามารถแขวนลอยตัวเป็นเม็ดละเอียดในน้ำ ใช้สำหรับใส่น้ำมันสบู่
17. สารเพิ่มความลื่นและความแข็งแรงของฟิล์มน้ำมัน (Oiliness & Film Strength)	<ul style="list-style-type: none"> ใช้เพิ่มความลื่นและความแข็งแรงของฟิล์มน้ำมันและทำให้น้ำมันเข้ากับน้ำได้บ้าง

สารเพิ่มคุณภาพ	ประโยชน์
18. สี (Dyes)	• ใช้เติมเพื่อให้น้ำมันหล่อลื่นหรือจาระบีมีสีตามต้องการ เพื่อสามารถสังเกตและแยกชนิดได้
19. สารฆ่าเชื้อโรค (Antiseptic หรือ Germicides)	• ใช้เติมในน้ำมันสบูเพื่อป้องกันการบูด ซึ่งทำให้น้ำมันแยกตัวออกจากรุ่นน้ำได้
20. สารเพิ่มกลิ่น (Odorants)	• ใช้สำหรับกลบกลิ่นของสารอื่นในน้ำมันและทำให้มีกลิ่นหอม

มาตรฐานน้ำมันหล่อลื่น

น้ำมันหล่อลื่น สามารถแบ่งออกได้เป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ 2 กลุ่ม คือน้ำมันหล่อลื่นสำหรับยานยนต์และน้ำมันหล่อลื่นสำหรับงานอุตสาหกรรม ซึ่งน้ำมันหล่อลื่นแต่ละกลุ่ม จะมีการกำหนดมาตรฐานคุณภาพที่แตกต่างกันไปตามลักษณะการใช้งาน

ดังนั้นในการเลือกซื้อน้ำมันหล่อลื่น นอกจากการพิจารณาโดยใช้มาตรฐาน API แล้ว ยังสามารถใช้มาตรฐานอื่นๆ ดังที่กล่าวมาเป็นข้อมูลในการพิจารณาด้วย และที่สำคัญก็จะต้องเลือกระดับคุณภาพและเกรดความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นให้ถูกต้องและเหมาะสมกับการใช้งาน โดยให้พิจารณาจากคำแนะนำของผู้ผลิตรถยนต์หรือเครื่องยนต์เป็นเกณฑ์

มาตรฐานของ API

มาตรฐานของสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (American Petroleum Institute) หรือ API ซึ่งเริ่มในปี 2513 โดย API. SAE Society of Automotive Engineers) และ ASTM (American Society for Testing and Materials) ได้ร่วมมือกันกำหนดมาตรฐานน้ำมันหล่อลื่นขึ้นมาเพื่อแบ่งประเภทน้ำมันตามสภาพการทำงานของเครื่องยนต์ และให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีของเครื่องยนต์ที่พัฒนาอย่างไม่หยุดยั้ง

API ได้แบ่งระดับคุณภาพของน้ำมันหล่อลื่นเป็น 2 ประเภทตามชนิดของเครื่องยนต์ คือ ประเภทที่ใช้กับเครื่องยนต์เบนซิน ซึ่งจะใช้สัญลักษณ์ S (Service Oils) หรือน้ำมันเครื่องสำหรับสภาพการทำงานของเครื่องยนต์ตามศูนย์บริการทั่วไป ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเครื่องยนต์เบนซิน และประเภทที่ใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลใช้สัญลักษณ์ C (Commercial Oils) หรือน้ำมันเครื่องสำหรับเครื่องยนต์ดีเซลเชิงพาณิชย์ เช่น งานอุตสาหกรรม งานก่อสร้าง และงานเกษตรกรรม เป็นต้น

การแบ่งระดับคุณภาพของน้ำมันหล่อลื่นเบนซิน

API	รายละเอียดเพิ่มเติม
API SA	สำหรับเครื่องยนต์รุ่นเก่าและสภาพงานเบา น้ำมันเครื่องชนิดนี้ไม่มีสารเพิ่มคุณภาพใดๆ ทั้งสิ้น ไม่ควรใช้กับเครื่องยนต์ในปัจจุบัน ยกเว้นบริษัทผู้ผลิตเครื่องยนต์นั้น แนะนำให้ใช้
API SB	สำหรับเครื่องยนต์สภาพงานเบา ประกาศใช้ ปี ค.ศ. 1930 มีสารเพิ่มคุณภาพประเภทป้องกันการสึกหรอ การรวมตัวกับออกซิเจน และการกัดกร่อนแบร็งผสมเล็กน้อยน้ำมันนี้ไม่ควรใช้กับเครื่องยนต์ในปัจจุบันยกเว้นบริษัทผู้ผลิตเครื่องยนต์นั้นๆ แนะนำให้ใช้
API SC	สำหรับเครื่องยนต์เบนซินรุ่น ปี ค.ศ. 1964 - 1967 ของรถยนต์นั่ง และรถบรรทุก (บางรุ่น) มีสารด้านการรวมตัวของเขม่าตะกอนที่อุณหภูมิสูงและต่ำ ป้องกันการสึกหรอ สนิมและการกัดกร่อนในเครื่องยนต์เบนซิน
API SD	สำหรับเครื่องยนต์เบนซิน รถยนต์นั่ง และรถบรรทุกเล็ก รุ่น ปี ค.ศ. 1968 - 1970 และรถ ปี 1971 บางรุ่นที่แนะนำให้ใช้น้ำมันเครื่องเกรดนี้ในคู่มือ มีสารเพิ่มคุณภาพมากกว่าเกรด SC เพื่อต้านทานการรวมตัวของเขม่า และตะกอนที่อุณหภูมิสูงและต่ำ ป้องกันการสึกหรอ สนิม และการกัดกร่อน สามารถใช้กับเครื่องยนต์ที่แนะนำให้ใช้น้ำมันเครื่องเกรด SC ได้
API SE	สำหรับเครื่องยนต์เบนซิน รถยนต์นั่งและรถบรรทุกเล็ก รุ่นปี ค.ศ. 1971 (บางรุ่น) และปี ค.ศ. 1972 - 1979 มีสารเพิ่มคุณภาพมากกว่าเกรด SD และ SC เพื่อป้องกันการรวมตัวกับออกซิเจน ต้านทานการรวมตัวของเขม่า และตะกอนที่อุณหภูมิสูง ป้องกันสนิมและการกัดกร่อน สามารถใช้แทนมาตรฐานเกรด SD และ SC ได้
API SF	สำหรับเครื่องยนต์เบนซิน รถยนต์นั่ง และรถบรรทุกบางชนิด ตั้งแต่ปี ค.ศ.1980 - 1988 (หรือรุ่นที่มีบริษัทผู้ผลิตเครื่องยนต์แนะนำให้ใช้) มีสารเพิ่มคุณภาพสำหรับต้านทานการรวมตัวกับออกซิเจน และป้องกันการสึกหรอสูงกว่าเกรด SE นอกจากนี้ยังรักษาความสะอาด ป้องกันสนิมและการกัดกร่อนได้ดี สามารถใช้แทนมาตรฐานเกรด SE, SD และ SC ได้

API	รายละเอียดเพิ่มเติม
API SG	สำหรับเครื่องยนต์เบนซิน รถยนต์นั้น รถตู้ และรถบรรทุกบางชนิด ตั้งแต่ ปี ค.ศ.1989 น้ำมันที่ได้มาตรฐานนี้มีคุณสมบัติเพิ่มจากมาตรฐาน SF ในด้านป้องกันการเกิดตะกอน (Sludge) ในอ่างน้ำมันเครื่อง ด้านทานการรวมตัวกับออกซิเจน และป้องกันการสึกหรอ นอกจากนี้ยังป้องกันสนิมและการกัดกร่อนได้ดีอีกด้วย สามารถใช้กับเครื่องยนต์ที่แนะนำให้ใช้มาตรฐานเกรด SP, SE, SF/CC และ SE/CC ด้วย
API SH	สำหรับเครื่องยนต์เบนซิน รถยนต์นั้น รถตู้ และรถบรรทุกขนาดเล็ก ตั้งแต่ ปี ค.ศ.1993 น้ำมันที่ได้มาตรฐานนี้มีคุณสมบัติสูงกว่ามาตรฐานขั้นต่ำ API SG โดยทดสอบตามข้อกำหนดของ Chemical Manufactures Association (CMA) Product Approval Code of Practice. API Base Oil Interchange และ Viscosity Grade Engine Testing สามารถป้องกันการเกิดโคลนตะกอนในอ่างน้ำมันเครื่อง ด้านทานการรวมตัวกับออกซิเจนและการสึกหรอ นอกจากนี้ยังป้องกันสนิมและการกัดกร่อนได้ดี
API SJ	สำหรับเครื่องยนต์เบนซิน รถยนต์นั้น รถตู้ และรถบรรทุกขนาดเล็ก ตั้งแต่ ปี ค.ศ.1997 น้ำมันที่ได้มาตรฐานนี้ ต้องทดสอบตามข้อกำหนดของ Chemical Manufactures Association (CMA) Product Approval Code of Practice. API Base Oil Interchange และ Viscosity Grade Engine Testing สามารถป้องกันการเกิดโคลนตะกอนในอ่างน้ำมันเครื่อง ด้านทานการรวมตัวกับออกซิเจน และการสึกหรอ ป้องกันสนิม และการกัดกร่อนได้ดี
API SL	สำหรับเครื่องยนต์เบนซิน รถยนต์นั้น รถตู้ และรถบรรทุกขนาดเล็ก ประกาศใช้ตั้งแต่ ปี ค.ศ. 02001 น้ำมันที่ได้มาตรฐานนี้มีคุณสมบัติเหนือ กว่ามาตรฐาน API SJ ในด้านการป้องกันการเกิดโคลนตะกอนในอ่างน้ำมันเครื่อง ด้านทานการรวมตัวกับออกซิเจน และยืดอายุการใช้งานของระบบบำบัดไอเสีย โดยทดสอบตามข้อกำหนดของ Chemical Manufactures Association (CMA) Product Approval Code of Practice. API Base Oil Interchange และ Viscosity Grade Engine Testing สามารถใช้แทนมาตรฐานเกรด SJ และ SH ได้

API	รายละเอียดเพิ่มเติม
API SM	<p>เป็นมาตรฐานสูงสุดในปัจจุบัน เหมาะสำหรับเครื่องยนต์เบนซิน รถยนต์นั่ง รถตู้ และรถบรรทุกขนาดเล็ก ประกาศใช้ตั้งแต่ 30 พฤศจิกายน ปี ค.ศ. 2004 มีคุณสมบัติเหนือกว่ามาตรฐาน API SL ในด้านการทนต่อการทำลายด้วยออกซิเจน และป้องกันการสึกหรอ โดยทดสอบตามข้อกำหนดของ Chemical Manufacture Association (CMAA Product Approval Code of Practice, API Base Oil Interchange และ Viscosity Grade Engine Testing สามารถใช้แทนมาตรฐานเกรด SL ได้</p>

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

การแบ่งระดับคุณภาพของน้ำมันเครื่องยนต์ดีเซล

API	รายละเอียดเพิ่มเติม
API CA	<p>ใช้ในปี 1940-1950 สำหรับเครื่องยนต์ดีเซลธรรมดา สภาพงานเบาและงานปานกลางที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงคุณภาพสูง รวมทั้งเครื่องยนต์เบนซินใช้งานเบาน้ำมันนี้มีคุณสมบัติป้องกันการกัดกร่อนและการเกิดคราบสกปรก (Deposit) โดยเฉพาะการกัดกร่อนที่แบร็ง และคราบสกปรกบริเวณแถบแหวนลูกสูบในเครื่องยนต์ดีเซลบางชนิดที่ใช้งานในสภาวะปกติ น้ำมันในระดับนี้ไม่ควรใช้กับเครื่องยนต์ในปัจจุบัน ยกเว้นบริษัทผู้ผลิตเครื่องยนต์นั้นๆ แนะนำให้ใช้</p>
API CB	<p>ใช้ในปี 1949-1960 สำหรับเครื่องยนต์ดีเซลธรรมดา สภาพงานเบาและงานปานกลางที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงคุณภาพต่ำกว่า (ปริมาณกำมะถันสูง) จึงต้องการการป้องกันการสึกหรอและคราบสกปรกสูงกว่าที่ใช้ในเกรด CA รวมทั้งเครื่องยนต์เบนซินใช้งานเบา น้ำมันในระดับนี้สามารถป้องกันการกัดกร่อนที่แบร็ง และป้องกันการเกิดคราบสกปรกที่อุณหภูมิสูง</p>
API CC	<p>เริ่มใช้ในปี 1960 สำหรับเครื่องยนต์ดีเซลธรรมดา เทอร์โบชาร์จ หรือ ซูเปอร์ชาร์จ ทำงานปานกลางและงานหนักมาก รวมทั้งเครื่องยนต์เบนซินสภาพงานหนักบางชนิด น้ำมันระดับคุณภาพนี้มีคุณสมบัติป้องกันการเกิดคราบสกปรกที่อุณหภูมิสูง และการกัดกร่อนของแบร็งในเครื่องยนต์ดีเซล ป้องกันการเกิดสนิม และการกัดกร่อน รวมทั้งการเกิดคราบสกปรกที่อุณหภูมิต่ำในเครื่องยนต์เบนซิน</p>
API CD	<p>เริ่มใช้ในปี 1985 สำหรับเครื่องยนต์ดีเซลธรรมดา มีเทอร์โบชาร์จหรือซูเปอร์ชาร์จ ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงที่มีคุณภาพแตกต่างกัน รวมทั้งน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีกำมะถันสูง น้ำมันระดับนี้มีสมบัติในการป้องกันการสึกหรอ ป้องกันการเกิดคราบสกปรกที่อุณหภูมิสูง และป้องกันการกัดกร่อนที่แบร็งได้ดี</p>
API CD-II	<p>เริ่มใช้ในปี 1987 สำหรับเครื่องยนต์ดีเซลสองจังหวะ ที่ต้องการคุณสมบัติในการป้องกันการสึกหรอ ป้องกันการเกิดคราบสกปรก และยังคงมีสมรรถนะครบถ้วนตาม API CD</p>

API	รายละเอียดเพิ่มเติม
API CE	สำหรับเครื่องยนต์ดีเซลสภาพงานหนัก มีซูเปอร์ชาร์จ หรือเทอร์โบชาร์จ ผลิตในปี 1983 และทำงานภายใต้สภาวะความเร็วรอบต่ำ-ภาระสูง และความเร็วรอบสูง-ภาระสูง สามารถใช้แทนน้ำมันระดับคุณภาพ API CD
API CF-4	เริ่มใช้ในปี 1990 สำหรับเครื่องยนต์ดีเซลที่มีความเร็วรอบสูง น้ำมันที่ได้มาตรฐานนี้มีคุณสมบัติสูงกว่า API CE ช่วยลดอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเครื่องและลดคราบสกปรกที่ลูกสูบ สามารถใช้แทน API CE ได้อย่างยิ่งก็รถบรรทุกงานหนักที่ใช้งานบนทางหลวง น้ำมันที่ผ่านระดับคุณภาพนี้ เมื่อใช้ร่วมกับระดับคุณภาพ S (น้ำมันเครื่องเบนซิน) จะสามารถใช้ได้ทั้งเครื่องยนต์เบนซินและดีเซล เช่น รถยนต์นั่ง รถบรรทุกขนาดเล็ก และรถตู้ เป็นต้น ตามคำแนะนำการใช้งานของผู้ผลิตหรือเครื่องยนต์นั้นๆ
API CF	เริ่มใช้ในปี 1994 สำหรับเครื่องยนต์ดีเซลที่มีห้องเผาไหม้ (Indirect-injected Diesel Engines) เครื่องยนต์ดีเซลธรรมดา และเครื่องยนต์ซูเปอร์ชาร์จ หรือเทอร์โบชาร์จ สามารถใช้ได้ดีกับน้ำมันดีเซลทั้งชนิดที่มีกำมะถันต่ำและสูง เช่น สูงกว่า 0.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก น้ำมันที่ได้มาตรฐานนี้จะควบคุมการเกิดคราบสกปรกที่ลูกสูบป้องกันการสึกหรอและการกัดกร่อนของแบร็ง โดยเฉพาะแบร็งที่มีทองแดงผสมอยู่ และสามารถใช้ได้กับเครื่องยนต์ที่แนะนำให้ใช้น้ำมันมาตรฐาน API CD
API CF-2	เริ่มใช้ในปี 1994 สำหรับเครื่องยนต์ดีเซล 2 จังหวะ ที่ใช้งานทั่วไป สามารถป้องกันการเกิดรอยขีดข่วน ในกระบอกสูบและหน้าแหวน ลูกสูบ และการเกิดคราบสกปรก สามารถใช้กับเครื่องยนต์ที่แนะนำให้ใช้น้ำมันมาตรฐาน

API	รายละเอียดเพิ่มเติม
API CG-4	<p>เริ่มใช้ในปี 1994 สำหรับเครื่องยนต์ดีเซลสภาพงานหนัก ใช้งานภายใต้สภาวะความเร็วรอบสูง ที่ใช้งานทั้งบนทางหลวง (ใช้น้ำมันดีเซลปริมาณกำมะถัน 0.05 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก) และนอกทางหลวง (ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลปริมาณกำมะถันน้อยกว่า 0.05% โดยน้ำหนัก) น้ำมันระดับคุณภาพนี้จะลดคราบสกปรกที่ถูกลูกสูบที่เกิดขึ้นขณะใช้งานที่อุณหภูมิสูง ป้องกันการสึกหรอและการกัดกร่อนด้านทานการเกิดฟอง ด้านทานการรวมตัวกับออกซิเจน และป้องกันการสะสมของเขม่า เหมาะกับเครื่องยนต์ที่ผ่านมาตรฐานมลพิษไอเสียปี 1994 และเครื่องยนต์ที่ได้รับคำแนะนำให้ใช้น้ำมันมาตรฐาน CD, CE และ CF-4</p>
API CH-4	<p>เริ่มใช้ตั้งแต่เดือนธันวาคม 1998 สำหรับเครื่องยนต์ดีเซลปัจจุบันสภาพงานหนัก สามารถใช้ได้กับน้ำมันดีเซลทั้งชนิดที่มีกำมะถันต่ำและสูง (ไม่เกิน 0.5% โดยน้ำหนัก) น้ำมันที่ได้มาตรฐานนี้จะเพิ่มประสิทธิภาพจาก API CG-4 ในด้านการควบคุมและกระจายตัวของเขม่า ลดคราบสกปรกที่ถูกลูกสูบที่เกิดขึ้นขณะใช้งานที่อุณหภูมิสูง ป้องกันการสึกหรอและลดอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเครื่อง เหมาะกับเครื่องยนต์ที่ผ่านมาตรฐานมลพิษไอเสียปี 1998 และสามารถใช้แทนน้ำมันมาตรฐาน CD, CE, CF-4 และ CG-4</p>
API CI-4	<p>มาตรฐานคุณภาพสูงสุดของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล รอบสูง 4 จังหวะ โดยสถาบันปิโตรเลียมแห่งประเทศไทยสหรัฐอเมริกา ซึ่งประกาศใช้เมื่อเดือนตุลาคม ปี 2002 โดย API CI-4 เป็นมาตรฐานหล่อลื่นที่ใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลงานหนัก ซึ่งเพิ่มคุณสมบัติหล่อลื่นให้สูงขึ้นในด้านต่างๆ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● มีสารต่อต้านกรดที่เพียงพอ จึงป้องกันการสึกหรอที่เกิดจากการกัดกร่อน ● มีเสถียรภาพต่ออุณหภูมิการใช้งานทั้งสูงมากและต่ำมาก ● ประสิทธิภาพสึกหรอที่เกิดจากการขัดสีบริเวณชุดขับเคลื่อนวาล์ว (Value train) ● รักษาความสะอาดบริเวณลูกสูบและร่องแหวนได้ดี ● คงความหนืดได้คงที่ตลอดอายุการใช้งาน

มาตรฐานที่ใช้ในปัจจุบันได้แก่ API CF, CF-4, CF-2, CG-4, CH-4 และ CI-4 ส่วนมาตรฐานอื่นๆ เป็นมาตรฐานที่ API ยกเลิกแล้ว แต่ก็ยังคงมีการใช้กันอยู่ เช่น API CC และ CD เป็นต้น

นอกจากมาตรฐาน API แล้วยังมีมาตรฐานอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับและแพร่หลายในปัจจุบัน ได้แก่ มาตรฐานของสมาคมผู้ผลิตยานยนต์ในทวีปยุโรป ACEA, มาตรฐานของญี่ปุ่น JASO และมาตรฐาน VOLVO, MERCEDES BENZ และ VOLKSWAGEN เป็นต้น การที่จะเทียบว่า น้ำมันหล่อลื่นชนิดใดได้มาตรฐานนั้น จะต้องนำน้ำมันมาทดสอบกับเครื่องยนต์ทดสอบต่างๆ หรือวิธีการทดสอบตามที่ API หรือผู้ออกมาตรฐานนั้นๆ กำหนดไว้ในแต่ละระดับ ทั้งนี้ สถาบันวิจัยและเทคโนโลยี ปตท. ได้ให้บริการทดสอบมาตรฐานน้ำมันทั้งเชื้อเพลิงและหล่อลื่นให้เป็นที่ไปตามข้อกำหนดหรือเพื่อการพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์สำหรับหน่วยงานภายนอกด้วย

ดังนั้นในการเลือกซื้อน้ำมันเครื่องนอกจากพิจารณาโดยใช้มาตรฐาน API แล้วยังสามารถใช้มาตรฐานอื่นๆ ดังที่กล่าวมาเป็นข้อมูลในการพิจารณาด้วย และที่สำคัญคือ ต้องเลือกระดับคุณภาพและเกรดความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นให้ถูกต้องและเหมาะสมกับการใช้งาน โดยพิจารณาจากคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องยนต์หรือเครื่องยนต์เป็นเกณฑ์

ภาคผนวก ข

เลขที่.....

แบบสอบถาม

เรื่อง

ปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำมันหล่อลื่นจาก บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ของกิจการเรือประมงในจังหวัดสมุทรปราการ สมุทรสาคร และสมุทรสงคราม

คำชี้แจง

แบบสอบถามชุดนี้ จัดทำขึ้นเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา การค้นคว้าแบบอิสระของ นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารธุรกิจสำหรับผู้บริหาร คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาปัจจัยส่วนประสมการตลาด ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำมันหล่อลื่นจาก บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ของกิจการเรือประมงใน จังหวัดสมุทรปราการ สมุทรสาคร และสมุทรสงคราม

เพื่อให้การค้นคว้าแบบอิสระครั้งนี้เกิดประโยชน์สูงสุด จึงขอความกรุณาจากท่านในการ ตอบแบบสอบถามนี้ให้ครบถ้วนตามความเป็นจริง ทั้งนี้ คำตอบของท่านจะถูกเก็บเป็นความลับ การวิเคราะห์ผลจะกระทำภาพรวมเท่านั้น ซึ่งจะไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่อตัวท่านแต่อย่างใด

ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาในการให้ความอนุเคราะห์ ตอบแบบสอบถามชุดนี้

แบบสอบถามฉบับนี้มีจำนวน 7 หน้า ประกอบไปด้วย 4 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการซื้อน้ำมันหล่อลื่นของ ปตท.

ส่วนที่ 3 ปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อน้ำมันหล่อลื่น ของ ปตท.

ส่วนที่ 4 ปัญหาในการตัดสินใจเลือกซื้อน้ำมันหล่อลื่นของ ปตท. และข้อเสนอแนะ

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ

- () 1. ชาย () 2. หญิง

2. อายุ

- () 1. 30 – 39 ปี () 2. 40 – 49 ปี
() 3. 50 – 59 ปี () 4. 60 ปีขึ้นไป

3. การศึกษา

- () 1. ประถมศึกษา (ป.1 - ป. 7)
() 2. มัธยมต้น (ม. 1 - ม. 3 / ม.ศ.1 - ม.ศ. 3)
() 3. มัธยมปลาย (ม. 4 - ม. 6 / ม.ศ. 4 - ม.ศ. 5) และ ปวช.
() 4. ปวส. / อนุปริญญา
() 5.ปริญญาตรี
() 6. อื่นๆ (โปรดระบุ).....

4. ปัจจุบันท่านเป็นสมาชิกสมาคมประมงใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- () 1. สมาคมประมงแห่งประเทศไทย
() 2. สมาคมประมงจังหวัด
() 3. สมาคมประมงนอกน่านน้ำ
() 4. อื่นๆ (โปรดระบุ).....

5. ประเภทเครื่องยนต์ของเรือที่ท่านใช้อยู่เป็นเครื่องขนาดกี่แรงม้า (ตอบได้มากกว่า 1)

- () 1. ขนาด 200-300 แรงม้า จำนวน.....ลำ ระบาย (น้ำหนักเรือ)ตัน
() 2. ขนาด 301-500 แรงม้า จำนวน.....ลำ ระบาย (น้ำหนักเรือ).....ตัน
() 3. ขนาด 500 แรงม้าขึ้นไป จำนวน.....ลำ ระบาย (น้ำหนักเรือ).....ตัน

ส่วนที่ 2 : พฤติกรรมการซื้อน้ำมันหล่อลื่นของ ปตท.

6. เครื่องยนต์ของท่านใช้น้ำมันเชื้อเพลิงประเภทใด

- () 1. ดีเซล
() 2. อื่นๆ (โปรดระบุ).....

7. กิจการเรือประมงของท่าน ใช้น้ำมันหล่อลื่นประเภทใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- () 1. พีทีที ซีเทค 3000 # 40
() 2. พีทีที ซีเทค 4000 # 40
() 3. พีทีที ซีเทค 5000 15w - 40
() 4. พีทีที ซีเทค 5000 20w - 50
() 5. พีทีที ซีเทค 6000 15w - 40
() 6. พีทีที ซีเทค 6000 20w - 50
() 7. พีทีที ซีเทค 7000 15w - 40
() 8. อื่นๆ (โปรดระบุ).....

8. นอกจากผลิตภัณฑ์น้ำมันหล่อลื่นของ ปตท. ที่ท่านใช้เป็นประจำแล้ว ท่านใช้ยี่ห้ออื่นอีกหรือไม่

- () 1. ไม่ใช่ () 2. ใช่



ข้ามไปข้อ 9



โปรดระบุยี่ห้อที่ใช้ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- () 1. เซลล์
() 2. เอสโซ่
() 3. คาลเท็กซ์
() 4. คลาสตรอล
() 5. อื่นๆ (โปรดระบุ).....



9. น้ำมันเครื่องยี่ห้ออื่นที่ท่านใช้ระดับคุณภาพ (API) อะไร (API = American Petroleum Institute คือ มาตรฐานของสถาบันปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย)

- () 1. API CH-4 ขึ้นไป
 () 2. API CF- 4
 () 3. API CE
 () 4. API CF/SF

10. ระยะเวลาในการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องบ่อยเพียงใด

- () 1. เดือนละครั้ง
 () 2. 3 เดือนครั้ง
 () 3. 6 เดือนครั้ง
 () 4. อื่นๆ (โปรดระบุ).....

11. ปัจจุบัน ท่านใช้น้ำมันหล่อลื่น ขนาดใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1)

- () 1. ขนาด 18 ลิตร จำนวนซื้อครั้งละ..... ถึง
 () 2. ขนาด 200 ลิตร จำนวนซื้อครั้งละ.....ถึง
 () 3. อื่นๆ (โปรดระบุ).....

12. ปัจจุบันท่านมีการรวมกลุ่มกันซื้อผลิตภัณฑ์หล่อลื่น เพื่ออำนาจในการต่อรองราคาหรือไม่

- () 1. มี () 2. ไม่มี

13. ปริมาณการซื้อผลิตภัณฑ์น้ำมันหล่อลื่นแต่ละครั้งอย่างไร

- () 1. ซื้อตามจำนวนการใช้งาน
 () 2. ซื้อเก็บคราวละมากๆ
 () 3. ซื้อเฉพาะระยะเวลาที่มีข้อเสนอพิเศษ
 () 4. อื่นๆ (โปรดระบุ).....

14. ท่านคิดว่าน้ำมันเครื่องสำหรับเรือประมงเป็นชนิดเดียวกับน้ำมันเครื่องสำหรับรถบรรทุกใช้หรือไม่

- () 1. ใช่ () 2. ไม่ใช่

15. ผู้มีอำนาจต่อการตัดสินใจเลือกซื้อน้ำมันหล่อลื่นมากที่สุดคือ

- () 1. เจ้าของกิจการ
 () 2. ผู้บริหารที่รับผิดชอบเรื่องนี้โดยเฉพาะ
 () 3. ตัวแทนที่เสนอสินค้า
 () 4. อื่นๆ (โปรดระบุ).....

16. โดยปกติแล้วท่านสั่งผลิตภัณฑ์น้ำมันหล่อลื่น โดยตรงเองจาก ปตท. หรือผ่านจากทางผู้แทนจำหน่าย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- () 1. ซื้อจาก บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) โดยตรง
 () 2. ซื้อโดยผ่านผู้แทนจำหน่าย
 () 3. อื่นๆ (โปรดระบุ).....

ส่วนที่ 3 ปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อน้ำมันหล่อลื่นของ ปตท.

ด้านผลิตภัณฑ์

ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ต่อไปนี้มีอิทธิพลมากน้อยเพียงใดต่อการตัดสินใจเลือกผลิตภัณฑ์น้ำมันหล่อลื่นของ ปตท.

ระดับความสำคัญ	มากที่สุด	มาก	น้อย	น้อยที่สุด	ไม่มีผล
ปัจจัยที่มีอิทธิพล	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
1. ชื่อเสียงของตรายี่ห้อ					
2. คุณภาพผลิตภัณฑ์ได้มาตรฐาน API ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน					
3. ผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติตรงกับเครื่องยนต์					
4. มีบริการหลังขาย เช่น มีเจ้าหน้าที่เทคนิคไปตรวจเช็คอย่างสม่ำเสมอและให้คำแนะนำ					
5. ความหลากหลายของชนิดน้ำมันหล่อลื่น					
6. มีคุณสมบัติพิเศษบางตัวให้เลือก เช่น สารเพิ่มคุณภาพ (Additives)					
7. ใช้แล้วประหยัดน้ำมัน					
8. รักษาเครื่องยนต์ได้ดี					
9. ปริมาณของน้ำมัน					
10. อื่นๆ (โปรดระบุ).....					

ด้านราคา

ปัจจัยด้านราคาต่อไปนี้มีความสำคัญมากน้อยเพียงใดต่อการตัดสินใจเลือกน้ำมันหล่อลื่น

ปัจจัยที่มีอิทธิพล	ระดับความสำคัญ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	น้อย (3)	น้อยที่สุด (2)	ไม่มีผล (1)
1. ราคาน้ำมันหล่อลื่น					
2. มีการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าเมื่อราคาเปลี่ยนแปลง					
3. ระยะเวลาในการชำระเงิน					
4. สามารถต่อรองราคาได้ ในกรณีที่ซื้อจำนวนมาก					
5. ราคาเหมาะสมกับคุณภาพ					
6. เปรียบเทียบราคากับยี่ห้ออื่นแล้ว พบท.ราคาถูกกว่ายี่ห้ออื่น					
7. อื่นๆ (โปรดระบุ).....					

ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย

ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่ายต่อไปนี้มีความสำคัญมากน้อยเพียงใดต่อการเลือกน้ำมันหล่อลื่น

ปัจจัยที่มีอิทธิพล	ระดับความสำคัญ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	น้อย (3)	น้อยที่สุด (2)	ไม่มีผล (1)
1. มีบริการขนส่งผลิตภัณฑ์ที่รวดเร็วและแรงดันตามความต้องการได้					
2. กระบวนการสั่งซื้อไม่ยุ่งยาก					
3. สามารถติดต่อกับผู้แทนจำหน่ายได้สะดวก เช่นทางโทรศัพท์					
4. สามารถฝากผลิตภัณฑ์ไว้ได้					
5. สามารถสั่งซื้อได้ 24 ชั่วโมง					
6. มีระบบการสั่งซื้อผ่าน Internet					
7. อื่นๆ (โปรดระบุ).....					

ด้านการส่งเสริมการตลาด

ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด ต่อไปนี้มีความสำคัญมากน้อยเพียงใดต่อการเลือกน้ำมันหล่อลื่นของ ปตท.

ปัจจัยที่มีอิทธิพล	ระดับความสำคัญ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	น้อย (3)	น้อยที่สุด (2)	ไม่มีผล (1)
1. มีการแจกเอกสารเกี่ยวกับรายละเอียดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดที่ใช้กับเครื่องยนต์ต่างชนิดกัน					
2. มีการจัดฝึกอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ใหม่					
3. การแถมฟรีผลิตภัณฑ์เมื่อซื้อจำนวนมาก					
4. ผู้แทนจำหน่ายมีความเอาใจใส่และมีความสม่ำเสมอในการเยี่ยมชม					
5. การจัดออกร้าน (บูธ) ผลิตภัณฑ์ในงานประมงต่างๆ					
6. การมีเจ้าหน้าที่เทคนิคจาก ปตท. ไปตรวจเยี่ยม					
7. มีการให้ข้อมูลผ่าน website ของ ปตท.					
8. อื่น ๆ (โปรดระบุ) :					

ส่วนที่ 4 ปัญหาที่พบต่อการตัดสินใจเลือกผลิตภัณฑ์น้ำมันหล่อลื่นของ ปตท.

ท่านประสบปัญหา ที่มีผลกระทบต่อการใช้เลือกผลิตภัณฑ์น้ำมันหล่อลื่นของ ปตท. ในข้อใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

ด้านผลิตภัณฑ์

- () 1. ความไม่น่าเชื่อถือของตรายี่ห้อ
- () 2. คุณภาพผลิตภัณฑ์ไม่ได้มาตรฐาน
- () 3. ผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติไม่ตรงกับเครื่องยนต์ของท่าน
- () 4. ไม่มีบริการหลังการขาย เช่น มีเจ้าหน้าที่เทคนิคไปตรวจเยี่ยมอย่างสม่ำเสมอและให้คำแนะนำ
- () 5. คุณสมบัติพิเศษบางตัวไม่ตรงตามความต้องการ เช่น สารเพิ่มคุณภาพ (Additives)
- () 6. อื่นๆ (โปรดระบุ).....

ด้านราคา

- () 1. ไม่มีการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าเมื่อราคาเปลี่ยนแปลง
- () 2. ระยะเวลาในการชำระค่าสินค้าน้อยไป
- () 3. ไม่สามารถต่อรองราคาได้
- () 4. เปรียบเทียบราคากับยี่ห้ออื่นแล้ว ปตท.ราคาไม่ถูกกว่ายี่ห้ออื่น
- () 5. อื่นๆ (โปรดระบุ).....

ด้านช่องทางจัดจำหน่าย

- () 1. กระบวนการสั่งซื้อที่ยุ่งยาก
- () 2. ติดต่อกับผู้แทนจำหน่ายไม่ได้รับความสะดวก
- () 3. ไม่สามารถฝากรักษาสถิติภัณฑ์ได้ในระยะเวลาที่เหมาะสม
- () 4. ผู้แทนจำหน่ายไม่ค่อยเอาใจใส่
- () 5. ไม่มีระบบการสั่งซื้อผ่าน Internet
- () 6. อื่นๆ (โปรดระบุ).....

ด้านส่งเสริมการตลาด

- () 1. ผู้แทนจำหน่ายไม่มีการแนะนำสินค้า
- () 2. ผู้แทนจำหน่ายไม่มีความเอาใจใส่และไม่มีความสม่ำเสมอในการเยี่ยมชม
- () 3. ไม่มีเจ้าหน้าที่เทคนิคจาก ปตท. ไปตรวจเยี่ยม
- () 4. อื่นๆ (โปรดระบุ).....

ข้อเสนอแนะอื่นๆ เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์น้ำมันหล่อลื่น

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นางสาวณภภัช เจริญพุกษาชาติ
วัน เดือน ปี เกิด	22 เมษายน 2505
ประวัติการศึกษา	2521 - สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปทุมธานี “นันทมนิบำรุง” 2524 - สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) โรงเรียนตั้งตรงจิตรพณิชยการ 2534 - สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีศิลปศาสตรบัณฑิต (นิเทศศาสตร์) วิทยาลัยครูจันทระเกษม
ประสบการณ์การทำงาน	2525 - เจ้าหน้าที่การเงิน โรงพยาบาลสงฆ์ 2527 - พนักงานธุรการ กองการพนักงาน ฝ่ายบริหารบุคคล ปตท. 2538 - พนักงานประสานงานข้อมูล ส่วนธุรการขายปลีก ฝ่ายขายปลีกส่วนภูมิภาค ธุรกิจน้ำมัน ปตท. 2541 - พนักงานบริหารงานทั่วไป ส่วนธุรการขายปลีก ฝ่ายบริหารสถานีบริการ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ธุรกิจน้ำมัน 2550-ปัจจุบัน - พนักงานบริหารงานทั่วไป (ระดับ 9) ส่วนบริการขายปลีก ฝ่ายบริหารสถานีบริการตัวแทน บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ธุรกิจน้ำมัน