

ไทรโบโลยี และการประหยัดพลังงาน

TRIBOLOGY & ENERGY SAVED

บดินทร์ ศรีตั้งศิริกุล

โทร 02-703-9070, 01-274-2072 โทรสาร 02-703-9069 E-mail: bodin_tang@hotmail.com, www.a-ezi4u.com

167 ม. 1 ถนนสุขุมวิท กม.30 ต.ท้ายบ้าน อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10280

Bodin Sritangsirikul

Tel 02-703-9070, 01-274-2072 Fax 02-703-9069 E-mail: bodin_tang@hotmail.com, www.a-ezi4u.com

167 Moo 1 Sukumvit Rd., KM30 Taiban, Mooung, Samutprakarn 10280

ไทรโบโลยี

เครื่องจักร เครื่องยนต์ ทุกชนิดเมื่อมีการทำงานย่อมเกิดการเสียดสี ซึ่งการเสียดสีนี้ทำให้เกิด การสึกหรอ ความร้อน และสูญเสียพลังงานที่เกิดจากการเสียดสีโดยสูญเปล่า

ดังนั้นจึงได้มีวิชา Tribology ขึ้นมา ซึ่งเป็นเรื่องที่ใหม่สำหรับเมืองไทย แต่ในประเทศที่เจริญแล้วเช่น สหรัฐอเมริกา เยอรมัน ญี่ปุ่น เป็นต้นมีการค้นคว้าวิจัยมานานแล้ว ส่วนประกอบใหญ่ๆที่ประกอบเป็นแกววิชานี้คือ

1. การศึกษาเรื่องการเสียดทาน (Friction)
2. การศึกษาเรื่องสารหล่อลื่น/การหล่อลื่น (Lubricant)
3. การศึกษาเรื่องการสึกหรอ (Wear)

การศึกษาวิชา Tribology เป็นการศึกษาการบำรุงเชิงป้องกันเพื่อลดการเสียดสีตั้งนั้นทางเราจึงได้มีการคิดค้นสารหล่อลื่นที่มีคุณสมบัติที่ดีในการช่วยลดการเสียดสีและลดการสึกหรอ ซึ่งต่อไปจะเรียกว่าสารเสริมประสิทธิภาพเครื่องยนต์ (Engine Treatment) ซึ่งคุณสมบัติของสารเสริมฯนี้เมื่อนำมาผสมกับสารหล่อลื่นทั่วไปที่ใช้กันอยู่ เช่น น้ำมันเครื่อง จาระบี หรือน้ำมันไฮดรอลิก เป็นต้น จะเกิดเป็นฟิล์มบางๆเคลือบที่ผิวโลหะที่สารหล่อลื่นไปถึงซึ่งจะช่วยลดการเสียดสีได้มากกว่าปกติถึง กว่า80% เมื่อการเสียดสีลดลงการสึกหรอก็ลดตามลงเป็นอย่างมาก และเมื่อการเสียดสีลดลงก็ทำให้การสูญเสียพลังงานที่สูญเปล่าลดลงด้วย เราสามารถที่จะทดสอบถึงคุณสมบัติได้ด้วย Timken Test Machine โดยในครั้งแรกใช้น้ำมันเครื่องทั่วไปที่มีขายอยู่ตามท้องตลาดใส่ในภาชนะที่เตรียมไว้สำหรับทดลองแล้วเดินเครื่องทดสอบดูการหล่อลื่นของน้ำมันเครื่องแล้วเพิ่มน้ำหนักลงไป (น้ำหนักของลูกตุ้มหนักลูกละ 4 ปอนด์และแขนขอเครื่องทดสอบยาว 13 นิ้ว ดังนั้นน้ำหนักที่กดจึงเท่ากับ 13 คูณ 4 เท่ากับ 52 ฟุต/ปอนด์)จะได้ยินเสียงการเสียดสีของวัสดุที่นำมาทดสอบและถ้าเพิ่มน้ำหนักอีกเสียงก็ยิ่งดังและในที่สุดเครื่องทดสอบก็หยุด แสดงว่ามีการเสียดสีอย่างมากจึงเกิดแรงฟีดจากนั้นนำวัสดุที่ทดสอบออกมาดูก็จะพบว่ามีการสึกหรออย่างมาก เรา จะทดสอบต่อไปโดยใช้น้ำมันเครื่องสังเคราะห์ โดยวิธีเดียวกันที่ได้ทดสอบ ก็พบว่าการสึกหรอก็ยังมียู่ ต่อไปเราจะทดสอบโดยการเติมสารเสริมฯลงไปผสมกับน้ำมันเครื่องทั่วไปที่ได้ทดสอบมาแล้วทำการทดสอบวิธีการแบบเดิมจะพบว่าเสียงที่เกิดจากการเสียดสีลดลงอย่างมากและน้ำหนักที่กดก็มากกว่าเดิมแต่เครื่องทดสอบก็ยังสามารถ

เดินได้เป็นปกติ และเมื่อนำวัสดุที่ทดสอบมาดูก็จะพบว่าการสึกหรอมีน้อยมากเมื่อเทียบกับการทดสอบก่อนหน้าที่ใช้ น้ำมันเครื่องอย่างเดียว

และเมื่อนำสารเสริมฯตัวนี้ไปใช้ในรถยนต์ก็จะพบว่ามีการประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงได้ประมาณ 5-15 % อัตราเร่งดีขึ้น เสียงเงียบลง การสตาร์ทง่ายขึ้น ประหยัดค่าซ่อม ถ้านำไปใช้กับเครื่องจักรกลก็สามารถที่จะประหยัดพลังงาน ลดการซ่อมบำรุง ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย เป็นต้น

Tribology

Every kind of machines and engines, when it works it have friction that make wear, heat and lost a lot of energy.

So, now they have Tribology that study about Friction, Lubricant and wear.

Tribology study about preventive maintenance to reduce friction. So we search for some lubricants that have properties to reduce friction and wear, we call it "Engine Treatment". If we add it to another lubricants (motor oil, grease or hydraulic oil etc.) it will coat on the surface of the metal that reduce friction and wear up to 80%, it mean that we can save more energy.

We can test our Engine Treatment's properties by the Timken Test Machine. At first we test only motor oil (Base oil, synthetic oil), we can see the wear on the surface of the object. And then we added Engine Treatment and test it in the same method on the other side of the object. The result, we can see the different of the wear that have more than 80%.

When we used Engine Treatment with vehicles (Diesel and Gasoline Engine) it will make superior protection for all engines that prolong engines' life to make engine run smooth and more quiet, reduce engine heat from high friction that cause less power output and increase performance and reduce the maintenance cost.

ตั้งคำพังเพยที่ว่า

“กันไว้ดีกว่าแก้”

“PREVENTION IS BETTER THAN CURE”

กันไว้ดีกว่าแก้ คือการป้องกันไม่ให้เกิดสิ่งที่ไม่ต้องการดีกว่า เมื่อเกิดแล้วจึงมาแก้ไข ซึ่งจะทำให้เสียทั้งเวลา ค่าใช้จ่าย และอื่น ๆ อีก ในที่นี้เราจะนำมาใช้กับเครื่องยนต์ เครื่องจักรกลต่างๆ ในปัจจุบัน ที่เราใช้งานอยู่ทั้งส่วนตัว หรือในภาคอุตสาหกรรมกรรม การขนส่ง ควรจะมีการดูแลรักษาให้ดี พยายามไม่ให้เกิดความเสียหายในส่วนที่ป้องกันได้ แต่ในความคิดของคนทั่วไป เมื่อไม่เสียก็ไม่คิดจะทำอะไร เพราะจะพูดแต่ว่า “ก็มันไม่เสียจะไปทำอะไรให้สิ้นเปลือง” หากู้ไม่วิธีนี้เรียกว่า “การซ่อมเมื่อเสีย” ซึ่งความเสียหายอาจจะมากกว่าที่คิดไว้มาก ซึ่งจะเสียทั้งค่าซ่อมแซม ค่าเสียเวลา ถ้าเป็นภาคอุตสาหกรรมก็จะเสียโอกาสทางธุรกิจในการหยุดเครื่องจักรเพื่อการผลิตด้วย ดังนั้นในปัจจุบันจึงได้มีการพัฒนาความคิดมาเป็นการป้องกันก่อนที่จะเสีย ทำให้เสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่า ไม่เสียโอกาสทางธุรกิจด้วย

เครื่องยนต์ เครื่องจักรกล (ต้นกำลัง) ทุกชนิด เมื่อมีการใช้งานย่อมเกิดการเสียดสี ซึ่งการเสียดสีนี้ทำให้เกิดความร้อน การสึกหรอ การสูญเสียพลังงานโดยสูญเสียไป เมื่อรู้เช่นนี้แล้วมนุษย์จึงได้มีการพัฒนาวิชาความรู้และสิ่งประดิษฐ์ที่จะมาช่วยให้เกิดการเสียดสีน้อยลง และในปัจจุบันก็ได้มีวิชา “โทรโบโลยี” (Tribology) ซึ่งเป็นวิชาที่ค่อนข้างใหม่สำหรับวิศวกรเมืองไทย แต่ในประเทศที่พัฒนาแล้วได้มีการศึกษากันมานานแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกา, เยอรมัน และญี่ปุ่น เป็นต้น

การเรียนรู้ในเรื่องโทรโบโลยีมี 3 ส่วนหลักๆ ดังนี้

1. การเรียนรู้เรื่องการเสียดสี (Friction)
2. การเรียนรู้เรื่องการสึกหรอ (Wear)
3. การเรียนรู้เกี่ยวกับการหล่อลื่น (Lubricant)

ตามหลักของธรรมชาติเมื่อมีการเสียดสีเกิดขึ้นย่อมเกิดความร้อนขึ้น และเมื่อเสียดสีนานๆ ก็ย่อมเกิดการสึกหรอของวัสดุที่เสียดสีกันได้ และความร้อนที่เกิดจาก การเสียดสีก็เป็นพลังงานที่สูญเสียไป ไม่ได้นำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ เป็นการใช้ทรัพยากรโดยสิ้นเปลืองสูญเสียไป ดังนั้นเมื่อต้องการลดการเสียดสี และลดพลังงานที่สูญเสียไป มนุษย์จึงได้มีการพัฒนาใช้สารหล่อลื่น (เช่น น้ำมันเครื่อง, จาระบี เป็นต้น) เข้ามาช่วย แต่ถึงอย่างนั้นก็ตาม ก็ยังมีการเสียดสี การสึกหรออยู่ดี เช่น ทำไมเครื่องยังหลวมอยู่ทุกๆที่มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องตามที่คู่มือแนะนำ กำลึงตก กินน้ำมันเชื้อเพลิงมากขึ้นกว่าเดิม, กินน้ำมันเครื่อง เครื่องสันเสียดจืด เครื่องร้อน เป็นต้น ก็เพราะเกิดการเสียดสีของชิ้นส่วนภายใน เช่น ลูกสูบ, กระบอกสูบ แหวน วาล์ว กระจีตวาล์ว ก้านสูบ เกียร์ เฟืองท้าย เป็นต้น ทำให้เกิดการสึกหรอขึ้นภายในโดยเราไม่รู้ตัว หรือ ดับลูกปืนเราก็อัดจาระบีไว้ทุกครั้งที่ใช้งาน แต่ก็ยังมีการสึกหรอ ทำให้เสียศูนย์ กินเพลลา ต้องเปลี่ยนซ่อม ทั้งสองตัวอย่าง เมื่อเกิดขึ้นก็ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม และต้องเสียเวลาในการใช้งานด้วย สูญเสียรายได้จากการหยุดงานของเครื่องจักรกลต่างๆ ในอดีตภาคอุตสาหกรรมขาดความรู้ทางด้านโทรโบโลยี ทำให้เกิดการสูญเสียเงินตราอย่างเปล่าประโยชน์เป็นจำนวนมาก จากการศึกษาพบว่าหนึ่งในสามของทรัพยากรพลังงานของโลก ถูกใช้เพื่อชดเชยกับแรงเสียด

ทาน (การเสียดสี) ในรูปแบบต่างๆ ปัญหาสำคัญของความเสียดทานคือ การสูญเสียพลังงานในการเอาชนะการเสียดทาน พลังงานที่สูญเสียไปนี้เมื่อรวมกันจะพบว่ามีมูลค่ามหาศาล ในสหราชอาณาจักร มีการศึกษาและแก้ปัญหาการสึกหรอที่ถูกต้อง ในภาคอุตสาหกรรมซึ่งสามารถลดค่าใช้จ่ายได้อย่างมาก ดังตารางตัวอย่างที่ 1 ที่ภาคอุตสาหกรรมสามารถประหยัดได้จาก การสึกหรอ

ตารางที่ 1 สัดส่วนของการประหยัดเงินทุนที่สามารถทำได้โดยนำ Tribology เข้ามาใช้

การประหยัดค่าใช้จ่ายในส่วนของ	คิดเป็นเปอร์เซ็นต์จากการประหยัดทั้งหมด
ค่าบำรุงรักษาและเปลี่ยนอะไหล่และอุปกรณ์ที่ทดแทนที่ลดลง	45 %
ความเสียหายที่น้อยลงจากการปิดเครื่อง (Breakdown/shutdown)	22 %
การลงทุนในเรื่องเครื่องจักรกลที่ลดลงเนื่องจากอายุของเครื่องที่ยาวขึ้น	20 %
การประหยัดพลังงานจากการเสียดทานที่ลดลง	6 %
การลงทุนเนื่องจากสามารถใช้งานเครื่องมือและอุปกรณ์ได้เต็มประสิทธิภาพมากขึ้น	5 %
ค่าสารหล่อลื่น	1 %
แรงงาน	1 %

จากการศึกษาพบว่าประเทศไทยของเราต้องสูญเสียเงินตราจากความเสียหายจากการสึกหรอปีละหลายหมื่นล้านบาท แล้วเราจะแก้ไขหรือป้องกันปัญหานี้ได้อย่างไร พบว่ามีอยู่หลายวิธีด้วยกัน เช่น การศึกษาเกี่ยวกับวัสดุที่นำมาผลิต, การศึกษาการหล่อลื่น เป็นต้น ถ้าเราต้องนำวัสดุที่มีการต้านลดการสึกหรอได้สูงมาใช้ในการผลิตชิ้นส่วนของเครื่องจักรกลทุกชนิดก็จะเป็นการสิ้นเปลืองมาก ซ้ำยังไม่เป็นการประหยัดเท่าที่ควร และก็ยังมีการเสียดสี ซึ่งจะเกิดความร้อนอันทำให้สูญเสียพลังงานโดยสูญเสียไป จึงได้มีการศึกษาเกี่ยวกับวิชาโทรโบโลยีมากขึ้น

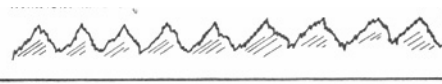
โทรโบโลยีคือการศึกษาเกี่ยวกับการเสียดสี/เสียดทาน (Friction), การสึกหรอ (Wear) และการหล่อลื่น (Lubricant) ซึ่งมีขอบเขตกว้างขวางและลึกซึ้งมาก

ในการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักร ถึงแม้ว่าวิศวกรได้พยายามออกแบบให้วัสดุมีความแข็งแรงไว้แล้วก็ตาม แต่ในที่สุดชิ้นส่วนและเครื่องจักรนั้นก็ยังเกิดการสึกหรอจากการเสียดสีอยู่ดี เพราะว่าบนผิววัสดุทุกชนิดที่ผลิตขึ้นบนโลกนี้ จะไม่มีความเรียบ 100 % ตามที่มองเห็นด้วยตาเปล่า ซึ่งถ้าเราใช้กล้องขยายแรงสูงส่องดูแล้วจะพบว่า

ผิวหน้าของวัสดุยังมีรอยขรุขระเป็นยอดแหลมเรียกว่า "Asperities" ดังรูปที่ 1 และ รูปที่ 2



รูปที่ 1 ผิวหน้าชิ้นงานดูเรียบเมื่อมองด้วยตาเปล่า



รูปที่ 2

ผิวหน้าเป็นยอดแหลม (Asperities) เมื่อส่องด้วยกล้องขยาย

ซึ่งเมื่อมีการเคลื่อนที่ของวัสดุสองชิ้น จุดที่จะสัมผัสกันก็คือ ยอดแหลม (Asperities) ซึ่งมีพื้นที่เล็กมาก จะเกิดการเสียดสีรูป ถูกเนืองออกไปจากการปะทะกัน กลายเป็นเศษโลหะปะปนอยู่ในน้ำมันหล่อลื่น ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3

การศึกษาเรื่องการสึกหรอมีหลายอย่าง ในที่นี้จะเน้นในด้าน Adhesive Wear หรือ Sliding Wear เป็นหลัก

การเสียดสีและการสึกหรอ ไม่ใช่เกิดจากคุณสมบัติของวัสดุเพียงอย่างเดียว ต่อให้วัสดุที่ดีและแข็งแรงที่สุด ถ้านำมาถูกันโดยตรงก็จะเกิดความร้อนสูง เกิดการสึกหรอ ดังนั้นจึงต้องมีการหล่อลื่น (Lubricant) เข้ามาช่วย แต่ในเวลาที่ผ่านมา ถึงแม้จะใช้สารหล่อลื่นมาช่วยแล้วก็ตาม ก็ยังมีการสึกหรออยู่อีก ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาค้นคว้า พัฒนาตัวช่วยสารหล่อลื่นอีกชั้นหนึ่งเรียกว่า "สารเสริมประสิทธิภาพเครื่องยนต์" (Engine treatment) สารตัวนี้จะเป็นตัวช่วยให้สารหล่อลื่นที่ใช้อยู่ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ช่วยลดการเสียดสี (Friction) ได้มากกว่า 80 % จึงทำให้การสึกหรอลดน้อยลงอย่างมากด้วย เมื่อการเสียดสีน้อย การสูญเสียพลังงานที่สูญเสียไป (พลังงานที่ที่ใช้ในการเอาชนะแรงเสียดสี) ลดน้อยลงด้วย ทำให้เราสามารถประหยัดได้ทั้งพลังงาน (เชื้อเพลิง/น้ำมัน) และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ซ้ำยังช่วยรักษาสิ่งแฉดล้อมได้อีกด้วย เมื่อการสึกหรอน้อย อายุของเครื่องจักรก็ยาวนานขึ้น ทำให้ประหยัดเงินค่าซื้อเครื่องจักรใหม่ได้อีกด้วย ดังนั้นจะ

เห็นได้ว่าในระยะยาวแล้ว จะทำให้เราประหยัดได้ทั้งระบบ และช่วยชาติประหยัดเงินตราต่างประเทศในการลดการนำเข้าทั้งเชื้อเพลิง, เครื่องจักรกล, อะไหล่ต่างๆ เป็นต้น เราเรียกสารตัวนี้ว่า "EZI Extra Power Lube Enginetreatment"

Engine Treatment เป็นสาร Metal Treatment หรือ Metal Conditioner ด้านการเสียดสีของโลหะชนิดเข้มข้น ผลิตจากสารที่มีคุณสมบัติพิเศษสามารถผสมเข้าได้กับน้ำมันหล่อลื่นที่มีฐานมาจากน้ำมันปิโตรเลียม สามารถผสมได้ทั้งน้ำมันเครื่อง, น้ำมันเกียร์, น้ำมันเฟืองท้าย, น้ำมันไฮดรอลิก จารบีและน้ำมันหล่อลื่นอื่นๆ ทุกชนิด ทั้งจากน้ำมันฐานไฮโดรคาร์บอน หรือน้ำมันสังเคราะห์

สารเสริมฯ จะทำการยึดเกาะกับผิวโลหะ จากปฏิกิริยาของความร้อนโดยสารหล่อลื่นจะเป็นตัวพาไป สารเสริมฯ ประกอบด้วยละอองประจุเล็กๆ ของอนุภาคของธาตุเหล็ก ซึ่งจะทำปฏิกิริยายึดเกาะเป็นส่วนหนึ่งของอนุภาคนิวเคลียสที่ทำจากธาตุเหล็ก เมื่อเกิดการกระตุ้นปฏิกิริยาด้วยความร้อน ละอองของประจุ (อนุ) จะทำการยึดติดด้วยตัวของมันเอง กับผิวโลหะที่มีโครงสร้างมีส่วนผสมของโมเลกุลธาตุเหล็ก เมื่อเป็นเช่นนี้ มันจะไปอุดช่องว่างบนผิวโลหะที่ขรุขระให้เต็มเรียบ (เพราะผิวโลหะทุกชนิด เมื่อส่องดูด้วยกล้องขยายกำลังสูงๆ จะเห็นเป็น Valley ไม่เรียบเหมือนดูด้วยตาเปล่า) ทำให้เกิดความแข็งแรง ความลื่นบนผิวยอดของ Asperities (หยาบ, ไม่เรียบ) โดยไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใดๆ ที่มีผลต่อการทำงานปกติของเครื่องจักรกล

หลักการทำงานของสารเสริมฯ พลังงานที่เกิดจากการเสียดสี จะแปรเป็นความร้อน ซึ่งความร้อนนี้เกิดจากการปะทะกันของยอดแหลมของโลหะ (Asperities) บนผิวของโลหะขณะที่เกิดการเคลื่อนที่ ผลทำให้สึกหรอ แม้โดยปรกติจะมีน้ำมันหล่อลื่นอยู่ก็ตาม และสามารถสังเกตเห็นได้จากน้ำมันที่ใช่แล้ว จะพบเศษผงของโลหะปะปนอยู่ แต่เมื่อใช้ สารเสริมฯ ผสมลงไปช่วย (น้ำมันหรือสารหล่อลื่น ปกติจะเป็นตัวพาสารเสริมฯ ไปยังจุดที่มีการเสียดสี) ก็สามารถที่จะสังเกตเห็นถึงความแตกต่างได้ โดยสารเสริมฯ จะทำให้เกิดฟิล์มที่แข็งแรงไปเคลือบอยู่ที่บนผิวของโลหะโดยอาศัยปฏิกิริยาความร้อนช่วยในการยึดเกาะ และไปเติมเต็มส่วนที่เป็น Valley ของผิวโลหะ ทำให้ผิวโลหะเรียบ ลดการปะทะของยอดแหลม (Asperities) ลง ลดการเสียดของยอดโลหะ ทำให้การเกิดเศษผงโลหะจากการปะทะลดน้อยลงมาก ผลลัพธ์ที่ได้คือลดการเสียดสีของชิ้นส่วนภายในเครื่องจักรกล เครื่องยนต์ ทำให้เครื่องจักรกล เครื่องยนต์สามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ ลดเสียงลดการสั่นสะเทือน และลดการสึกหรอ ยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักรเครื่องยนต์ให้ยาวนานขึ้น ลดภาวะค่าใช้จ่ายต่างๆ ลงได้อย่างมาก เช่น เชื้อเพลิง พลังงาน ค่าซ่อมแซม ฯลฯ

นอกจากนี้เมื่อมีการปะทะของโลหะเกิดขึ้น ทำให้โมเลกุลเล็กๆ และผลึกที่เรียงตัวเป็นระเบียบจะถูกกระทำให้ผิดรูปร่างไปอย่างรวดเร็ว ปฏิกิริยานี้สร้างความน่าตกใจอย่างมาก จากจำนวนของเศษวัสดุที่เกิดจากความร้อนในการเสียดสีในปริมาณเดียว และยังทำให้เห็นถึงโครงสร้างที่สูญเสียไป (สึกหรอ) สารเสริมฯ เมื่อถูกนำมาใช้ จะเข้าไปเสริมเติมให้เต็มช่องว่างบนผิวโลหะอย่างมั่นคง ทำให้โลหะมีการดูแลรักษาขึ้น ในการรักษาผิวโลหะซึ่งมีการเสียดสีได้อย่างเต็มความสามารถ

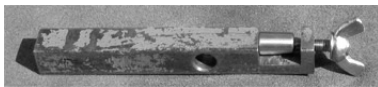
เราสามารถที่จะทดสอบเพื่อที่จะเห็นถึงความแตกต่างของอัตราการเสียดสีได้ ระหว่างการใช้ และไม่ใช่สารเสริมฯ ช่วยในการหล่อลื่น ด้วยการใช้อุปกรณ์ทดสอบที่เรียกว่า Timken Test Machine ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 Timken Test Machine

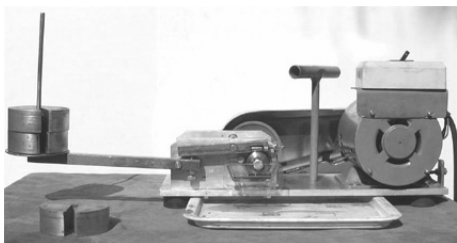
การทดสอบ เพื่อแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของการใช้และไม่ใช่สารเสริมฯ

เตรียมน้ำมันหล่อลื่นทั่วไปที่ใช้อยู่ทั้งชนิดที่เป็นน้ำมันเครื่องธรรมดาและน้ำมันเครื่องชนิดสังเคราะห์ที่จะนำมาทดสอบ เตรียมหัวเขื่อน้ำมันเครื่อง (Oil Additive) ทั่วไปที่ใช้กันอยู่ เตรียมสารเสริมฯ เตรียมโลหะสำหรับการทดสอบ (ในที่นี้จะใช้ลูกปืนหมอนเป็นตัวทดสอบ) ดังรูปที่ 5 การเสียดสี และการสึกหรอ



รูปที่ 5 วัสดุที่ใช้ในการทดสอบ

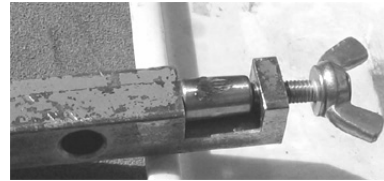
เริ่มต้นทดสอบโดยใช้น้ำมันเครื่องธรรมดา ก่อน เทน้ำมันเครื่องใส่ในภาชนะที่เตรียมไว้สำหรับการทดสอบแล้วไปใส่ไว้กับเครื่องทดสอบ นำโลหะสำหรับการทดสอบมาใส่ไว้ในเครื่องทดสอบ เดินเครื่องทดสอบ สังเกตดูจะเห็นว่าน้ำมันขึ้นมากหล่อลื่นโลหะที่ใช้ทดสอบอยู่ จากนั้นจึงเริ่มเพิ่มภาระ (Load) ให้กับเครื่องทดสอบ (เครื่องยนต์) จะสังเกตเห็นและได้ยินเสียงการเสียดสีของโลหะ ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 ทดสอบน้ำมันเครื่องทั่วไป

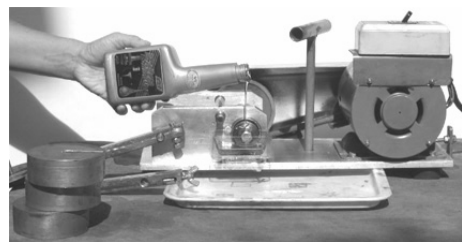
และเมื่อเพิ่มภาระ (Load) ขึ้นอีกจะสังเกตเห็นได้ว่าเสียงการเสียดสีมีมากขึ้นและในที่สุดเครื่องทดสอบก็จะหยุดหมุน ทำการปิดเครื่องและ

นำโลหะที่ใช้ทดสอบมาดูจะเห็นว่าโลหะนี้มีการสึกหรอไปอย่างมาก ดังรูปที่ 7



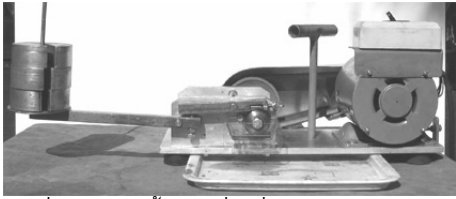
รูปที่ 7 วัสดุสึกหรอจากการทดสอบ

สังเกตที่ภาชนะใส่น้ำมันเครื่องจะเห็นว่า มีเศษโลหะที่เกิดจากการเสียดสีตกตะกอนอยู่ที่ก้นภาชนะ เช่นเดียวกับรูปที่ 3 ต่อไปทดสอบโดยใช้น้ำมันเครื่องสังเคราะห์โดยใช้วิธีเดียวกัน ผลที่ปรากฏก็ยิ่งแสดงให้เห็นว่ามีการเสียดสีและการสึกหรออยู่ มีเศษโลหะตกตะกอนที่ก้นของภาชนะ แสดงให้เห็นว่าถึงแม้จะมีน้ำมันเครื่องหล่อลื่นอยู่ก็ตาม การเสียดสีก็ยังมีการสึกหรอที่จะตามมาไม่ว่าจะเป็นน้ำมันเครื่องแบบไหนก็ตาม ต่อไปจะทดสอบโดยใช้หัวเขื่อน้ำมันเครื่อง (Oil Additive) ผสมกับน้ำมันเครื่อง จะสังเกตเห็นว่าน้ำมันเครื่องที่ผสมกับหัวเขื่อน้ำมันเครื่องจะมีความหนืด(ข้น)เพิ่มมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด จากนั้นเริ่มเพิ่มภาระ (Load) ให้กับเครื่องทดสอบไปเรื่อยๆ จะเห็นว่า น้ำมันเครื่องที่ผสมกับหัวเขื่อน้ำมันเครื่องจะทนต่อการเสียดสีหรือรับภาระได้มากกว่าน้ำมันเครื่องที่ไม่ได้ผสมหัวเขื่อน้ำมันเครื่อง แต่ก็ยังมีการเสียดสี และการสึกหรอเมื่อมีภาระที่เพิ่มขึ้น ต่อไปจะทดสอบโดยใช้น้ำมันเครื่องธรรมดาที่ใช้ทดสอบในครั้งแรกมาผสมกับสารเสริมฯ ดังรูปที่ 8



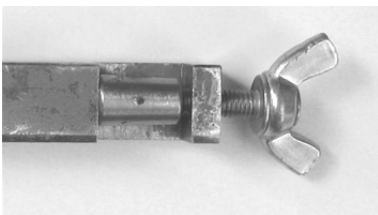
รูปที่ 8 เติมน้ำมันเครื่อง ลงไปในน้ำมันเครื่องเดิม

และทดสอบในวิธีการเดิมทุกอย่างจะสังเกตเห็นและได้ยินเสียงว่ามี การเสียดสีน้อยมาก เสียงที่ได้ยินก็จะเบียบกว่ามาก นุ่มนวลกว่าปกติ แม้จะเพิ่มภาระให้มากขึ้นกว่าเดิมก็ตาม เครื่องทดสอบก็ยังสามารถทำงานอยู่ได้เป็นปกติ ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 ทดสอบน้ำมันเครื่องที่เติมสารเสริมฯ แล้ว

ทำการหยุดเครื่องทดสอบและนำโลหะที่ทดสอบออกมาดู จะเห็นได้ว่าแทบจะไม่มีการสึกหรอของโลหะที่ทดสอบเลย มีแต่รอยที่โลหะกับโลหะมาถูกันเท่านั้น ดังรูปที่ 10



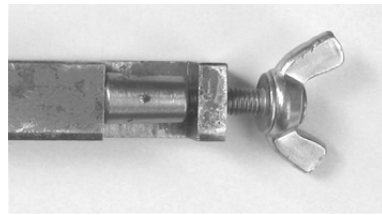
รูปที่ 10 ผลการทดสอบหลังใส่สารเสริมฯ

เมื่อดูในภาพขณะที่ใส่น้ำมันเครื่องที่ใช้ทดสอบจะสังเกตเห็นได้ว่าแทบจะไม่มีเศษโลหะที่เกิดจากการเสียดสีตกตะกอนให้เห็น ต่อไปนำโลหะที่ทดสอบใส่เข้าเครื่องทดสอบอีกครั้ง คราวนี้จะทดสอบในวิธีการเดิมแตจะนำภาพขณะที่ใส่น้ำมันเครื่องออกให้เครื่องทดสอบเดินโดยไม่ใส่น้ำมันหล่อลื่นเพิ่มภาระ (Load) เข้าไปเหมือนเดิม ดังรูปที่ 11



รูปที่ 11 การทดสอบขณะไม่มีน้ำมันเครื่อง

จะสังเกตเห็นได้ว่าเครื่องก็ยังทำงานได้ปกติ เสียงการเสียดสีก็ไม่มีทำการหยุดเครื่องนำโลหะที่ทดสอบมาพิจารณาดูก็ยังคงเห็นว่าการเสียดสีและการสึกหรอมีน้อยมาก แสดงให้เห็นว่าสารเสริมฯ สามารถยึดติดกับโลหะได้อย่างมั่นคงแม้ไม่มีน้ำมันเครื่องหรือมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องใหม่ก็ยังมีคุณสมบัติเหมือนเดิม ช่วยปกป้องคุ้มครองให้กับเครื่องยนต์ตลอดเวลา ดังรูปที่ 12



รูปที่ 12 ผลการทดสอบเมื่อไม่มีน้ำมันเครื่อง

ตัวอย่างคุณสมบัติพิเศษที่จะได้จากการใช้สารเสริมฯ ในรถยนต์

สารเสริมฯ เป็นสารที่ยึดเกาะได้ดีเยี่ยม ดังนั้นจึงไม่ถูกถ่ายทิ้งได้ง่ายในการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง หรือยังยึดเกาะในขณะที่เครื่องเย็นไม่มีน้ำมันเครื่องหล่อลื่น ซึ่งจะสามารถช่วยลดการสึกหรอได้ในขณะสตาร์ทในช่วงเช้า หรือการสตาร์ทครั้งแรกหลังหยุดพักเป็นเวลานานเกิน 4 ชั่วโมง ซึ่งโดยปกติจะมีการสึกหรอมากเพราะน้ำมันเครื่องไหลลงก้นถังน้ำมันเครื่องหมดแล้ว ทำให้สตาร์ทง่ายขึ้นและไม่เกิดการสึกหรอ ซึ่งโดยปกติการสตาร์ทเครื่องในช่วงเช้าที่ได้มีการจอดรถและดับเครื่องไว้เกินกว่า 4 ชั่วโมง ขึ้นไปจะเกิดการสึกหรอมากถึง 75% ของการสึกหรอทั่วไป

ทั้งนี้สารเสริมฯ สามารถใส่ในห้องเฟืองท้าย ห้องเกียร์ พวงมาลัย เพาเวอร์ได้โดยใช้อัตราส่วน 2% (ของปริมาตรน้ำมันหล่อลื่น) โดยผสมลงไปใส่น้ำมันหล่อลื่น สามารถลดการสึกหรอ ลดเสียงดัง เป็นต้น

ลักษณะเด่น (ข้อมูลบางประการที่น่าสนใจ)

สารเสริมฯ ผ่านการทดสอบแล้ว สามารถคงความข้นใส และการไหลเทได้ที่อุณหภูมิตั้งแต่ -30°C ถึง 212°C เป็นสารที่ไม่ติดไฟ

สารเสริมฯ ผ่านการทดสอบ ไม่ทำอันตรายต่อซีลให้บวมหรือเสื่อมสภาพ เช่น ซีลที่ทำจาก Hydrocarbon (Viton), Nitrile (Buna-n), Ethylene, Propylene, Neoprene, และยางธรรมชาติ

สารเสริมฯ ได้รับ A-1 ในการทดสอบการต่อต้านการเกิดสนิม, การกัดกร่อน

สารเสริมฯ ได้รับการยอมรับว่ามีค่าประจุน้อยกว่า $1/10$ Micro-Ohm/cm. ทำให้มันได้ว่าเป็นสื่อไฟฟ้า

สารเสริมฯ ใช้ได้กับทั้งน้ำมันสังเคราะห์ และน้ำมันปิโตรเลียม

สรุป

สารเสริมฯ เป็นสารลดการเสียดสีของโลหะ ไม่ใช่สารหล่อลื่นโดยตรง, ไม่เป็นสารพิษ, ไม่ติดไฟ, มีคุณสมบัติแตกต่างจากหัวเชื้อน้ำมันเครื่อง (Additive) ทั่วไป, สารเสริมฯ สามารถผสมได้กับน้ำมันหล่อลื่นได้ทุกชนิด ไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนค่าความหนืดหรือความข้นใสของน้ำมันเครื่อง ซึ่งต่างจากหัวเชื้อน้ำมันเครื่องทั่วไป น้ำมันเครื่องจะเป็นตัวพาสารเสริมฯ ไปในจุดที่มีการเสียดสีกัน (เพื่อที่จะไปเคลือบผิวไว้เพื่อให้เกิดความเรียบและลื่นขึ้น) เมื่อสารเสริมฯ ได้เคลือบบนผิวโลหะแล้วจะลดการเสียดสีได้อย่างมาก มากกว่า 80% ขึ้นไป ลดความร้อนจากการเสียดสี, ลดแรงสั่นสะเทือน, ลดเสียง

ตั้งลง, ทำให้แรงอัดและแรงม้าดีขึ้น, ทำให้ประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงได้ 5-15%, รักษาเครื่องยนต์ ทำให้มีอายุการใช้งานที่ยืนยาวขึ้น

สรุปประโยชน์ที่จะได้รับจากการใช้สารเสริมข ลดการเสียดสี เมื่อการเสียดสีลดลงก็จะทำให้การสึกหรอลดลงด้วย ผลที่ได้ก็คือเครื่องไม่หลวม ฟันเฟืองไม่สึก ทำให้ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมหรือซื้อชิ้นส่วนหรือเครื่องจักรใหม่ เป็นการประหยัดในระยะยาวที่หลายๆคนมองข้ามไป เมื่อการเสียดสีลดลงแรงเสียดทานระหว่างโลหะก็ลดลง ผลที่จะได้คือ ลดการใช้พลังงานที่จะต้องใช้ในการที่จะต้องใช้ในการเอาชนะแรงเสียดทาน เมื่อใช้พลังงานน้อยลงก็คือการประหยัดโดยตรงเมื่อแรงเสียดทานน้อยลงการทำงานของเครื่องจักร เครื่องยนต์ก็สิ้นทำงานได้กำลังมากขึ้น เมื่อการเสียดสีน้อยลงความร้อนที่เกิดจากการเสียดสีก็ลดลงทำให้ลดการสูญเสียพลังงานที่สูญเปล่า เมื่อความร้อนลดลงก็ทำให้น้ำมันหล่อลื่น จาระบี และน้ำมันไฮดรอลิกมีอายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้น ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนถ่ายมากขึ้น จากผลที่ได้

พอสรุปได้คร่าวๆถึงการประหยัดทั้งเงิน และพลังงานที่ต้องใช้ เป็นการอนุรักษ์พลังงาน และอนุรักษ์ธรรมชาติ รักษาสิ่งแวดล้อมด้วย

การใช้ประโยชน์

รถยนต์ รถบรรทุก รถบัสโดยสาร และรถหรือเครื่องยนต์ที่ใช้ในการเกษตร เครื่องเรือ เครื่องปั้นไฟ เครื่องจักรกลในโรงงานอุตสาหกรรม เครื่องจักรกลในการก่อสร้าง ระบบไฮดรอลิก คอมเพรสเซอร์ ตลับลูกปืน เป็นต้น ตัวอย่างเช่น เมื่อใส่ในเครื่องยนต์ (ผสมกับน้ำมันเครื่อง)จะทำให้เครื่องยนต์เดินเรียบ เงียบลง ประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง เครื่องไม่ร้อนจัด เครื่องยนต์ไม่สึกหรอ(ไม่หลวม) อัตราการเร่งดีขึ้นถ้าใส่ในห้องเฟืองท้าย หรือห้องเกียร์ จะทำให้ฟันเฟืองลดการสึกหรอ ลดความร้อน ลดเสียงดัง ทำให้อายุการใช้งานยาวนานขึ้นในตลับลูกปืน โดยผสมกับจาระบีแล้วนำไปใส่ในตลับลูกปืนก็จะทำให้อายุการใช้งานยาวนานยิ่งขึ้นเมื่อใส่ในระบบไฮดรอลิกก็จะทำให้ความร้อนลดลงยืดอายุของน้ำมันไฮดรอลิก ลดเสียงให้เงียบลง ทำให้ได้กำลังเพิ่มขึ้น เป็นต้น

รายละเอียดเฉพาะ

TYPICAL SPECIFICATIONS

Color	(ASTM D-1500)	Less than 1.0
Viscosity at 40° C :		183.08 cSt.
at 100° C :		12.42 cSt.
Flash Point :	(ASTM D-92)	Non under 240° C
Pour Point :	(ASTM D-92)	+ 5° F
Specific Gravity : at 60° F	(ASTM D-70)	1.180
Solubility in water		Negligible
Auto-ignition Temperature	(ASTM D-659)	775° F
% Solid :		No measurable
Stationary Four Ball Wear reduction :	(ASTM D-2783)	- 15%

เอกสารอ้างอิง

1. Josh. P. (1966) Lubrication (tribology) – A Report on the present Position and Industry's Needs, Dept. of Education and Science, HMSO, London
2. Bhushan, B., (2001) Modern Tribology Handbook Volume 1, CRC press.
3. The Friction and Lubrication of Solids, F.P Bowdwn & D. Tabor, Oxford University Press 2001, ISBN 0 19 50777 1.