



โครงการวิจัย

เรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบการสึกหรอของโลหะ
ภายใต้สภาวะการเคลือบผิวด้วยน้ำมันหล่อลื่น

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุจิน	สุนีย์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีรเวท	จิตติกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์	สุนนารี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจักษ์	พินชมภู

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนการวิจัย

จากงบประมาณผลประโยชน์ภาคสมทบ ประจำปี พ.ศ. 2553

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ชื่อเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบการสึกหรอของโลหะภายใต้สภาวะการเคลือบผิวด้วยน้ำมันหล่อลื่น

ผู้วิจัย	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุจิน	สุนีย์	หัวหน้าโครงการวิจัย
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีรเวท	จิตติกุล	ผู้ร่วมวิจัย
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์	สุนนารี	ผู้ร่วมวิจัย
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจักษ์	พินชมภู	ผู้ร่วมวิจัย

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการสึกหรอของโลหะภายใต้สภาวะการเคลือบผิวด้วยน้ำมันหล่อลื่นที่เป็นของเหลวแบบ Crossed-cylinder โดยการเสียดสีกันระหว่างโลหะ S45C ผ่านการชุบแข็งที่ 55 HRC กับชิ้นทดสอบทำจากวัสดุ SCM 440 ที่ผ่านการชุบแข็งซึ่งมีความแข็ง 45 HRC และวัสดุ SCM 440 ในสภาพปกติ ซึ่งมีความแข็งที่ 15 HRC ภายใต้สภาวะการเคลือบผิวด้วยน้ำมันหล่อลื่นต่างชนิดกัน ซึ่งได้แก่ น้ำมันหล่อลื่น SAE-40 น้ำมันหล่อลื่นกึ่งสังเคราะห์ SAE10W-40 และ น้ำมันหล่อลื่นสังเคราะห์ SAE0W-40 และใช้เวลาในการทดสอบครั้งละ 30 นาที ผลจากการศึกษาพบว่า

1. เมื่อทำการทดสอบการสึกหรอของโลหะโดยใช้วัสดุ SCM 440 ที่ไม่ผ่านกระบวนการชุบแข็ง โดยใช้ น้ำมันหล่อลื่นต่างชนิดกัน ผลการศึกษาพบว่า ชิ้นทดสอบที่มีการสึกหรอมากที่สุดคือ ชิ้นทดสอบที่มีการเคลือบผิวด้วยน้ำมันหล่อลื่น SAE-40 รองลงมาคือ ชิ้นทดสอบที่เคลือบผิวด้วยน้ำมันหล่อลื่นกึ่งสังเคราะห์ SAE 10W-40 และชิ้นทดสอบที่มีการสึกหรอน้อยที่สุดคือ ชิ้นทดสอบที่เคลือบผิวด้วยน้ำมันหล่อลื่นสังเคราะห์ SAE 0W-40

2. เมื่อทำการทดสอบการสึกหรอของโลหะโดยใช้วัสดุ SCM 440 ที่ผ่านกระบวนการชุบแข็ง และมีความแข็งที่ 55 HRC โดยใช้ น้ำมันหล่อลื่นต่างชนิดกัน ผลการศึกษาพบว่า ชิ้นทดสอบที่มีการสึกหรอมากที่สุดคือ ชิ้นทดสอบที่มีการเคลือบผิวด้วยน้ำมันหล่อลื่น SAE-40 รองลงมาคือ ชิ้นทดสอบที่เคลือบผิวด้วยน้ำมันหล่อลื่นกึ่งสังเคราะห์ SAE 10W-40 และชิ้นทดสอบที่มีการสึกหรอน้อยที่สุดคือ ชิ้นทดสอบที่เคลือบผิวด้วยน้ำมันหล่อลื่นสังเคราะห์ SAE 0W-40

จึงสรุปได้ว่าชนิดของน้ำมันหล่อลื่นและการปรับปรุงคุณภาพผิวของวัสดุโดยการชุบผิวแข็ง จะมีผลต่อการสึกหรอของวัสดุ

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การสึกหรอของชิ้นส่วนเครื่องจักรกลต่าง ๆ เกิดขึ้นตลอดเวลาขณะใช้งาน ทำให้ต่อเมื่อมีการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ นำมาซึ่งค่าใช้จ่ายจำนวนมากในงานอุตสาหกรรม สำหรับประเทศไทย ส่วนใหญ่การซ่อมบำรุงรักษายังเป็นการเปลี่ยนใหม่มากกว่าการป้องกัน หรือใช้เทคโนโลยีที่ช่วยนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ปัจจุบันวิศวกรรมพื้นผิวและการออกแบบวัสดุได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากในการยืดอายุการใช้งานหรือปรับสภาพชิ้นงานนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งเป็นการลดต้นทุนในระยะยาว แต่การเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม กลุ่มค่าจำเป็นต้องมีการศึกษาและทดสอบเชิงเปรียบเทียบการนำไปใช้งานจริง

ปัจจุบันวิศวกรรมการออกแบบวัสดุได้มีบทบาทอย่างมากในการยืดอายุการใช้งานหรือปรับปรุงชิ้นงานให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ โดยการเพิ่มความสามารถในการต้านทานการสึกหรอให้กับชิ้นงานเฉพาะที่ผิว เนื่องจากการสึกหรอมักเกิดขึ้นที่ผิวภายนอก ซึ่งการทำวิศวกรรมพื้นผิวนี้ต้องไม่ทำให้เนื้อวัสดุโดยรวมสูญเสียคุณสมบัติที่สำคัญไป ด้วยเหตุผลเหล่านี้ วิศวกรรมพื้นผิวจึงเป็นที่นิยมในงานหลายประเภท เนื่องจากการเพิ่มคุณสมบัติอื่นที่ต้องการโดยไม่ทำลายคุณสมบัติเดิม ทำให้ไม่จำเป็นต้องหาวัสดุใหม่ซึ่งมักมีราคาสูงมาทดแทนวัสดุเดิมซึ่งใช้อยู่ ซึ่งในงานอุตสาหกรรมการสึกหรอของชิ้นส่วนเครื่องจักรกลนั้นเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาขณะใช้งาน ทำให้ต้องมีการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ชิ้นส่วนนั้น ๆ อยู่เสมอ และชิ้นส่วนบางชิ้นต้องใช้เทคโนโลยีและวัสดุที่มีราคาแพงต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนชิ้นส่วนเหล่านี้มีต้นทุนจำนวนมาก แต่ถ้าหากมีการดูแลและตรวจสอบหรือการบำรุงรักษาชิ้นส่วนเหล่านี้ ให้ถูกต้องและอยู่ในสภาพสมบูรณ์ตลอดเวลา ก็จะทำให้ค่าใช้จ่ายดังกล่าวลดลงไปได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการสึกหรอของโลหะภายใต้สภาวะการเคลือบผิวด้วยน้ำมันหล่อลื่นที่เป็นของเหลวแบบ Cross Cylinders

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

3.1 ศึกษาและออกแบบชุดทดสอบเปรียบเทียบการสึกหรอของโลหะภายใต้สภาวะการเคลือบผิวด้วยน้ำมันหล่อลื่นที่เป็นของเหลวแบบ Cross Cylinders

3.2 ศึกษาเปรียบเทียบการสึกหรอของโลหะที่ผ่านการชุบแข็งและผิวโลหะที่ไม่ผ่านการชุบแข็ง โดยการเปรียบเทียบน้ำหนักที่สูญเสียหลังการทดสอบ

3.3 ศึกษาเปรียบเทียบการสึกหรอของโลหะที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยน้ำมันหล่อลื่นทั่วไป น้ำมันหล่อลื่นแบบกึ่งสังเคราะห์ และน้ำมันหล่อลื่นสังเคราะห์

- น้ำมันหล่อลื่น SAE-40

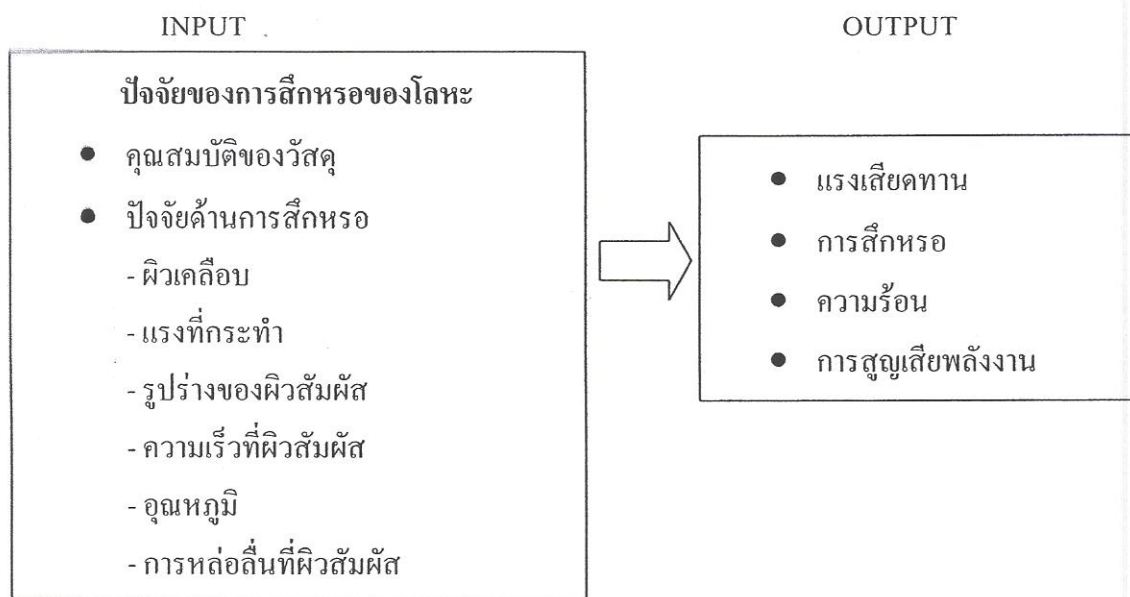
- น้ำมันหล่อลื่น SAE-10W 40

- น้ำมันหล่อลื่น SAE-0W-40

1.4 กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

การสึกหรอเป็นการหลุดของผิววัสดุจากการถูแรงกระทำที่ผิวเคลื่อนที่สัมผัสกับอีกผิวหนึ่ง การสึกหรอเกิดได้หลายรูปแบบ เช่น การสึกหรอจากการไถระหว่างผิว (Sliding wear) การขัดถูของอนุภาคกับผิว (Abrasion) การชนของอนุภาคขนาดเล็ก หรือของแข็งกับผิว (Erosion) เป็นต้น ลักษณะหรือกลไกการเกิดการสึกหรอของวัสดุแต่ละชนิดก็แตกต่างกันไป การสึกหรอจะช้าหรือเร็วขึ้นกับหลายองค์ประกอบเช่น โครงสร้างจุลภาคของผิว ชนิดของวัสดุ ลักษณะการเคลื่อนที่ของวัสดุ ลักษณะของแรงที่กระทำ ปฏิกริยาทางเคมี และอุณหภูมิ เป็นต้น โดยลักษณะของการสึกหรอของชิ้นส่วนโลหะ แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. การสึกหรอของโลหะแบบไถในกรณีที่ไม่มีสารหล่อลื่น
2. การสึกหรอของโลหะแบบไถในกรณีที่มีสารหล่อลื่น
3. การสึกหรอแบบขัดถูซึ่งเป็นการสึกหรอจากผิวหรืออนุภาคที่มีความแข็งของผิวมากกว่ามากระทำ
4. การสึกหรอที่เกิดจากความล้าและการสึกหรอแบบฉุดครูด



รูปที่ 1.1 กรอบแนวความคิดของการวิจัย

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.1 ใช้ในการศึกษาและเปรียบเทียบคุณสมบัติของโลหะ
- 1.2 ใช้ในการศึกษาและเปรียบเทียบคุณสมบัติของสารหล่อลื่น
- 1.3 เป็นแนวทางในการศึกษาการเลือกใช้วัสดุให้มีความเหมาะสมกับลักษณะการทำงานของชิ้นส่วนเครื่องจักรกล

หนังสือรับรองการใช้ประโยชน์ของผลงานวิจัย/งานสร้างสรรค์

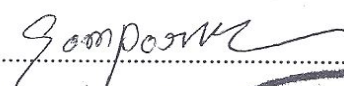
ชื่อหน่วยงานที่รับรอง บริษัท ลอดทองซัพพลาย จำกัด
 ที่อยู่หน่วยงานที่รับรอง 11/1306 หมู่ 1 ตำบลบึงนาราง อำเภอสากเหล็ก จังหวัดพิจิตร 32110
 เบอร์โทรศัพท์ 081- 9057404 087-7118845 02-9040589 9040240
 วัน เดือน ปีที่ให้การรับรอง 1-7 ต.ค. 2555

เรียน คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ข้าพเจ้า นางสาวสมพร รอดทอง ตำแหน่ง กรรมการผู้จัดการ ขอรับรองว่าได้มีการนำผลงานวิจัย/งานสร้างสรรค์ เรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบการสึกหรอของโลหะภายใต้ภาวะการเคลือบผิวด้วยน้ำมันหล่อลื่น

นำไปใช้ประโยชน์ ดังนี้

1. (ระบุรายละเอียดการใช้ประโยชน์) นำไปเป็นกรณีศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติของสารหล่อลื่นชนิดต่างๆ และนำไปเป็นแนวทางในการเลือกใช้สารหล่อลื่นให้เหมาะสมกับสภาพของโลหะ
2. (ระบุประโยชน์หรือผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นหลังจากนำผลงานวิจัย/งานสร้างสรรค์ไปใช้) ได้รับความรู้เกี่ยวกับ คุณสมบัติของโลหะ สามารถเปรียบเทียบคุณสมบัติของสารหล่อลื่น และสามารถเลือกใช้วัสดุให้มีความเหมาะสมกับ ลักษณะของการทำงานของชิ้นส่วนเครื่องจักรกลในโรงงาน

ลงชื่อ..... 
 (นางสมพร รอดทอง) กรรมการผู้จัดการ


หมายเหตุ : ผู้รับรองต้องเป็นองค์กร/ประธานชุมชน มิใช่รับรองในนามบุคคล และโปรดประทับตรารับรองในหนังสือฉบับนี้ด้วย