

หัวข้อวิทยานิพนธ์	สมบัติทางกลและความต้านทานการสึกหรอของวัสดุเชิงประกอบ เสกชะ โคนอลโบรอนไนไตรด์/พอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตน
หน่วยกิต	15
ผู้เขียน	นายปิติพงษ์ พรหมรักษ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. ดร.ทิพวรรณ ปะละไทย ศ. ดร.ณรงค์ฤทธิ์ สมบัติสมภพ
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีวัสดุ
สายวิชา	เทคโนโลยีวัสดุ
คณะ	พลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ
พ.ศ.	2555

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ศึกษาวัสดุเชิงประกอบเสกชะ โคนอลโบรอนไนไตรด์/พอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตน และวัสดุเชิงประกอบคาร์บอนนาโนทิวบ์/เสกชะ โคนอลโบรอนไนไตรด์/พอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตน โดยทำการศึกษาผลของปริมาณและขนาดของเสกชะ โคนอลโบรอนไนไตรด์ที่มีผลต่อสมบัติเชิงกลและสมบัติไตรโบโลยีซึ่งได้แก่ ความต้านทานการสึกหรอและสัมประสิทธิ์แรงเสียดทาน โดยนำเสกชะ โคนอลโบรอนไนไตรด์ขนาด 0.1 และ 1.5 ไมโครเมตร ปริมาณร้อยละ 0, 5, 10, 15 และ 20 โดยน้ำหนัก ผสมกับพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตนจากนั้นนำมาอัดขึ้นรูปด้วยความร้อน นอกจากนั้นได้ศึกษาอิทธิพลของคาร์บอนนาโนทิวบ์ที่มีผลต่อสมบัติทางไตรโบโลยีของวัสดุเชิงประกอบเสกชะ โคนอลโบรอนไนไตรด์/พอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตน โดยนำคาร์บอนนาโนทิวบ์ปริมาณร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก ผสมกับวัสดุเชิงประกอบเสกชะ โคนอลโบรอนไนไตรด์/พอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตนที่มีปริมาณเสกชะ โคนอลโบรอนไนไตรด์ร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก และนำมาขึ้นรูปด้วยการอัดขึ้นรูปด้วยความร้อน

ผลการทดลอง พบว่า การเพิ่มปริมาณเสกชะ โคนอลโบรอนไนไตรด์ส่งผลต่อค่าฮิสเตติกมอดูลัส มอดูลัสการดัดงอ และความแข็ง เพิ่มขึ้น ส่วนความต้านทานแรงดึง ความต้านทานการดัดงอ และร้อยละการยืดตัว ณ จุดขาด มีค่าลดลง นอกจากนี้เมื่อศึกษาขนาดของเสกชะ โคนอลโบรอนไนไตรด์พบว่า เสกชะ โคนอลโบรอนไนไตรด์ขนาด 1.5 ไมโครเมตร ส่งผลทำให้สมบัติเชิงกลที่ดีกว่า ขนาด 0.1 ไมโครเมตร โดยจะเห็นได้ชัดในค่าความต้านทานแรงดึง ความต้านทานการดัดงอ และร้อยละการยืดตัว ณ จุดขาด ส่วนค่าฮิสเตติกมอดูลัส มอดูลัสการดัดงอ และความแข็ง มีค่าที่แตกต่างกันอย่างไม่มี

นัยสำคัญ จากการทดสอบความต้านทานการสึกหรอที่อุณหภูมิห้อง พบว่า อัตราการสึกหรอของวัสดุเชิงประกอบพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตนจะมีค่าเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับพอลิอีเทอร์เทอร์คีโตนที่ไม่เติมอนุภาคเสกชะโกนอลโบรอนไนไตรด์ แต่เมื่อพิจารณาเฉพาะการเติมปริมาณเสกชะโกนอลโบรอนไนไตรด์ในช่วงร้อยละ 10-20 โดยน้ำหนัก อัตราการสึกหรอมีแนวโน้มลดลง ส่วนการทดสอบภายใต้อุณหภูมิสูง เท่ากับ 100, 200 และ 300 องศาเซลเซียส พบว่า อัตราการสึกหรอมีค่าเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณเสกชะโกนอลโบรอนไนไตรด์ ค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานทั้งการทดสอบที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิสูงมีค่าลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณเสกชะโกนอลโบรอนไนไตรด์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อเติมอนุภาคเสกชะโกนอลโบรอนไนไตรด์ปริมาณร้อยละ 20 โดยน้ำหนักโดย ค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานมีค่าลดลงถึง 35 เปอร์เซ็นต์ เมื่อศึกษาขนาดของเสกชะโกนอลโบรอนไนไตรด์ พบว่าขนาดของเสกชะโกนอลโบรอนไนไตรด์ส่งผลให้สมบัติทางไตรโบโลยีมีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ นอกจากนั้นเมื่อทำการปรับปรุงความต้านทานการสึกหรอของวัสดุเชิงประกอบเสกชะโกนอลโบรอนไนไตรด์/พอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตนด้วยการเติมอนุภาคคาร์บอนนาโนทิวบ์ปริมาณร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก พบว่า ความต้านทานการสึกหรอมีค่าลดลงถึง 48 เปอร์เซ็นต์เมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุเชิงประกอบพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตนที่เติมอนุภาคเสกชะโกนอลโบรอนไนไตรด์ปริมาณร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก การศึกษาผลของระยะทางและน้ำหนักในการทดสอบพบว่า เมื่อระยะทางและน้ำหนักเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้อัตราการสึกหรอมากขึ้น

คำสำคัญ : เสกชะโกนอลโบรอนไนไตรด์/พอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตน/อัตราการสึกหรอ/สมบัติเชิงกล/วัสดุเชิงประกอบ/การอัดขึ้นรูปร้อน