

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การทดสอบเครื่องยนต์ขนาดเล็กในการใช้งานระยะยาวโดยใช้ น้ำมันผสมเอทานอลชีวภาพเป็นเชื้อเพลิง		
ชื่อผู้เขียน	นายณัฐฐ์ คันทวีวรรณ		
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล		
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร. วสันต์ จอมภักดี	ประธานกรรมการ	
	รศ.ดร. สัมพันธ์ ไชยเทพ	กรรมการ	
	ผศ.ดร. วิวัฒน์ คล่องพานิช	กรรมการ	
	อ.ดร. นคร ทิพย์วงศ์	กรรมการ	

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้เชื้อเพลิงเอทานอลที่มีความบริสุทธิ์ 99.5 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรต่อสมรรถนะ มลพิษ และการสึกหรอของเครื่องยนต์เบนซินขนาดเล็กที่ใช้งานในระยะเวลายาวนาน โดยทำการทดสอบกับเครื่องยนต์เบนซิน 4 จังหวะ จำนวน 1 สูบ ขนาดความจุกระบอกสูบ 144 ซี.ซี. ยี่ห้อ Honda รุ่น G150 จำนวน 3 เครื่อง โดยเครื่องยนต์แรกใช้น้ำมันเบนซินค่าออกเทน 91 เป็นเชื้อเพลิง เครื่องยนต์ที่สองใช้เชื้อเพลิงผสมระหว่างน้ำมันเบนซินค่าออกเทน 91 กับเอทานอล 10 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร และเครื่องที่สามใช้เชื้อเพลิงผสมระหว่างน้ำมันเบนซินค่าออกเทน 91 กับเอทานอล 20 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร โดยทำการเดินเครื่องแบบสภาวะคงที่ที่ความเร็ว 2,300 รอบต่อนาที แบบไม่มีภาระ (No load) จนได้ระยะเวลาทดสอบรวม 200 ชั่วโมง และทำการทดสอบหาสมรรถนะ ได้แก่ แรงบิด กำลังเครื่องยนต์ อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงจำเพาะ และประสิทธิภาพเชิงความร้อน มลพิษที่ทำการศึกษา ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ และไฮโดรคาร์บอน นอกจากนี้ยังได้ทำการวิเคราะห์การสึกหรอที่เกิดขึ้นในเครื่องยนต์โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับสายตาดตามวิธีมาตรฐานและวิเคราะห์ชนิดและปริมาณธาตุโลหะที่อยู่ในน้ำมันหล่อลื่นใช้แล้ว ทุกๆ 75 ชั่วโมง โดยทำการทดสอบหาค่าสมรรถนะและมลพิษของเครื่องยนต์ที่รอบการทำงานระหว่าง 2,000 – 3,200 รอบต่อนาที จากการทดสอบพบว่าที่ระยะเวลา 200 ชั่วโมง

เครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงผสมเอทานอล 20 เปอร์เซ็นต์จะให้ค่าแรงบิดและกำลังของเครื่องยนต์สูงที่สุดที่รอบเครื่องยนต์ 3,200 รอบต่อนาทีโดยมีค่าแรงบิดและกำลังของเครื่องยนต์มากกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเบนซินค่าออกเทน 91 อยู่ 2-8 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของประสิทธิภาพเชิงความร้อนมากกว่าอยู่ 12-28 เปอร์เซ็นต์ และอัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะมีค่าไม่แตกต่างกัน ในด้านมลพิษพบว่า มีแนวโน้มลดลงตามอัตราส่วนของเอทานอลที่เพิ่มขึ้นในเชื้อเพลิง ในด้านการสึกหรอเมื่อวิเคราะห์ด้วยสายตาพบว่า ชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงเบนซินค่าออกเทน 91 จะมีแนวโน้มการสึกหรอน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงผสมเอทานอล โดยแนวโน้มของการสึกหรอจะมีมากขึ้นเมื่อปริมาณเอทานอลที่ผสมในเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น

จากผลการทดสอบโดยรวมแสดงให้เห็นว่าที่ระยะเวลายาวนานเอทานอลเมื่อนำมาเป็นเชื้อเพลิงผสมร่วมกับน้ำมันเบนซินค่าออกเทน 91 ที่อัตราส่วน 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร โดยไม่มีการปรับแต่งเครื่องยนต์ จะให้ค่าสมรรถนะและมลพิษที่ดีกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันค่าออกเทน 91 ดังนั้นจึงเป็นการยอมรับได้ที่จะนำเอทานอลมาเป็นเชื้อเพลิงทดแทนในรูปแบบของเชื้อเพลิงผสมแต่ควรพิจารณาถึงผลของการสึกหรอที่เพิ่มขึ้นตามมาด้วย

Thesis Title Long-Term Tests of a Small Engine Fueled with Bio-Ethanol Blends

Author Mr. Natha Kundhawiorn

M.Eng. Mechanical Engineering

Examining Committee	Asst. Prof. Dr. Wasan Jompakdee	Chairman
	Assoc. Prof Dr. Sumpun Chaitep	Member
	Asst. Prof. Dr. Wiwat Klongpanich	Member
	Lect. Dr. Nakorn Tippayawong	Member

ABSTRACT

The objective of this study was find long-term effect on performance, emissions and wear of small spark ignition (SI) engines using 99.5 % by volume bio-ethanol/gasoline blends. Three new Honda G150 engines with single cylinder, 144 c.c. were used. The first engine with pure gasoline, second engine with ethanol blended 10 % by volume and the third with ethanol blended 20 % by volume. Engine tests were performed at no load, constant speed of 2,300 rpm, total endurance was 200 hours. Test performance parameters were torque, brake power, brake specific fuel consumption and brake thermal efficiency. Carbon monoxide and unburned hydrocarbon were measured between 2,000-3,200 rpm of engine speed. Wear was determined by visual inspection with standard engine rating and from quantifying metal content in used engine oil every 75 hours. From the results obtained, at 200 hours and maximum engine speed at 3,200 rpm, maximum torque and brake power for the case of 20 % ethanol/gasoline blends was found to be more than that for pure gasoline by about 2-8 %. With respect to brake thermal efficiency, 20 % blend was better than pure gasoline between 12-28 %. Both fuel did not have significant difference in fuel consumption rate. Emissions were found to decrease with increasing percentage of ethanol on gasoline. From visual inspection of wear, pure gasoline proved to exhibit the least

wearing rate, comparing among all fuels considered. Wear rate in terms of increasing of metal content in used lube oil increase with amount of ethanol in blend fuel.

Overall, 10 and 20 % ethanol/gasoline blended fuel can be used as alternative fuel with similar engine performance and emission. However, more investigation into wear rate is needed.

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University