

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้เชื้อเพลิงเอทานอลที่มีความบริสุทธิ์ 99.5 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรต่อสมรรถนะ มลพิษ และการสึกหรอของเครื่องยนต์เบนซินขนาดเล็กที่ใช้ทำงานในระยะเวลายาวนาน โดยทำการทดสอบกับเครื่องยนต์เบนซิน 4 จังหวะ จำนวน 1 สูบ ขนาดความจุกระบอกสูบ 144 ซี.ซี. ยี่ห้อ Honda รุ่น G150 จำนวน 3 เครื่องโดยเครื่องยนต์แรกใช้น้ำมันเบนซินค่าอ็อกเทน 91 เป็นเชื้อเพลิง เครื่องยนต์ที่สองใช้เชื้อเพลิงผสมระหว่างน้ำมันเบนซินค่าอ็อกเทน 91 กับเอทานอล 10 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร และเครื่องยนต์ที่สามใช้เชื้อเพลิงผสมระหว่างน้ำมันเบนซินค่าอ็อกเทน 91 กับเอทานอล 20 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร โดยทำการเดินเครื่องแบบสภาวะคงที่ที่ความเร็ว 2,300 รอบต่อนาที แบบไม่มีภาระ (No load) จนได้ระยะเวลาทดสอบรวม 200 ชั่วโมง และทำการทดสอบหาสมรรถนะ ได้แก่ แรงบิด กำลังเครื่องยนต์ อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงจำเพาะ และประสิทธิภาพเชิงความร้อน มลพิษที่ทำการศึกษาค้นคว้าได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ และไฮโดรคาร์บอน นอกจากนี้ยังได้ทำการวิเคราะห์การสึกหรอที่เกิดขึ้นในเครื่องยนต์โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับสายคาตามวิธีมาตรฐานและวิเคราะห์ชนิดและปริมาณธาตุโลหะที่อยู่ในน้ำมันหล่อลื่นไปแล้ว ทุกๆ 75 ชั่วโมง โดยทำการทดสอบหาค่าสมรรถนะและมลพิษของเครื่องยนต์ที่รอบการทำงานระหว่าง 2,000 – 3,200 รอบต่อนาที จากการทดสอบพบว่าที่ระยะเวลา 200 ชั่วโมงเครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงผสมเอทานอล 20 เปอร์เซ็นต์จะให้ค่าแรงบิดและกำลังของเครื่องยนต์สูงที่สุดที่รอบเครื่องยนต์ 3,200 รอบต่อนาทีโดยมีค่าแรงบิดและกำลังของเครื่องยนต์มากกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเบนซินค่าอ็อกเทน 91 อยู่ 2-8 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของประสิทธิภาพเชิงความร้อนมากกว่าอยู่ 12-28 เปอร์เซ็นต์ และอัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะมีค่าไม่แตกต่างกัน ในด้านมลพิษพบว่าแนวโน้มลดลงตามอัตราส่วนของเอทานอลที่เพิ่มขึ้นในเชื้อเพลิง ในด้านการสึกหรอเมื่อวิเคราะห์ด้วยสายคาตามพบว่าชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงเบนซินค่าอ็อกเทน 91 จะมีแนวโน้มการสึกหรอน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงผสมเอทานอลโดยแนวโน้มการสึกหรอจะมีมากขึ้นเมื่อปริมาณเอทานอลที่ผสมในเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น

จากผลการทดสอบโดยรวมแสดงให้เห็นว่าที่ระยะเวลายาวนานเอทานอลเมื่อนำมาเป็นเชื้อเพลิงผสมร่วมกับน้ำมันเบนซินค่าอ็อกเทน 91 ที่อัตราส่วน 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรโดยไม่มีการปรับแต่งเครื่องยนต์ จะให้ค่าสมรรถนะและมลพิษที่ดีกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันค่าอ็อกเทน 91 ดังนั้นจึงเป็นการยอมรับได้ที่จะนำเอทานอลมาเป็นเชื้อเพลิงทดแทนในรูปแบบของเชื้อเพลิงผสมแต่ควรพิจารณาถึงผลของการสึกหรอที่เพิ่มขึ้นตามมาด้วย

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.