บทคัดย่อ

T139294

งานวิจัยนี้ มีความประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้เชื้อเพลิงเอทานอลเพื่อทดแทนเชื้อเพลิงเบนซินกับเครื่องยนต์เบนซินแบบฉีดตรง โดยทำการศึกษาถึงผลกระทบด้านมลพิษ, อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง และแนวทางในการปรับแต่งเครื่องยนต์เพื่อรองรับเชื้อเพลิงเอทานอล อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองคือ เครื่องยนต์เบนซินแบบฉีดตรง ความจุ 1834 ลูกบาศก์เซนติเมตร 4 สูบ กำลังอัด 12.5:1 โดยทำการทดสอบ กับเชื้อเพลิง 4 ชนิด คือ เบนซินออกเทน 95 (E0), เบนซินออกเทน 95 ผสมเอทานอลร้อยละ 10 โดยมวล (E10) , ร้อยละ 85 โดยมวล (E85) และ เอทานอล 99.5 เปอร์เซ็นต์ (E100) ทำการทดลองที่ความดันเฉลี่ยเบรกคงที่ ที่รอบการทำงานต่างๆ ผลการศึกษาพบว่า เอทานอล มีผลกระทบกับมลพิษที่เกิดขึ้นโดย ค่าไนโตรเจนออกไซด์ , ค่าคาร์บอนมอนออกไซด์, และค่าของคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง ส่วนค่า ไฮโดรคาร์บอนนั้นลดลง แต่เมื่อใช้ E85 และ E100 กลับมีค่าเพิ่มขึ้น อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง และค่าแลมด้าเพิ่มขึ้นตามลำดับ จากนั้นนำหัวฉีดมาทำการทดสอบรูปแบบของสเปรย์ในห้องทดสอบที่ความดันเชื้อเพลิง 2 MPa พบว่ารูปแบบของละอองเชื้อเพลิงทั้งสองมีมุมการฉีดใกล้เคียงกัน เมื่อได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์พบว่า ต้องเพิ่มเชื้อเพลิงให้กับเครื่องยนต์เพื่อรองรับการใช้เอทานอล โดยกำหนดให้มีการฉีดเชื้อเพลิงนานขึ้น ผลการทดสอบมลพิษทั้งหมดมีค่าลดลงจาก E0 ค่าอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง และประสิทธิภาพเชิงความร้อนมีแนวโน้มเปลี่ยนไป โดยเฉลี่ยสูงขึ้น เครื่องยนต์ต้องการอากาศน้อยกว่าเดิม จากผลการศึกษาสรุปได้ว่า การนำเอทานอลบริสุทธิ์ 99.5 เปอร์เซ็นต์ มาใช้เป็นเชื้อเพลิง สามารถใช้งานได้จริง แต่ต้องมีการปรับแต่งเครื่องยนต์ โดยให้ปริมาณของมลพิษที่ต่ำกว่า และประสิทธิภาพเชิงความร้อนเฉลี่ยสูงกว่า แต่ควรทำการทดลองในระยะยาวเพื่อหาผลกระทบด้านอื่นๆต่อไป

The main objective of this research is to study the possibility of using ethanol as an alternative fuel for a gasoline direct injection engine. By gathering information on the engine specific fuel consumption and emissions, the modified engine for ethanol was established. In this study, four types of ethanol fuels were examined, namely, E0, E10, E85 and E100, at various engine speeds and brake mean effective pressures. The results showed that emissions decreased as the percentage of ethanol increased. The specific fuel consumption increased with higher percentage of ethanol in the mixtures. By comparing the spray pattern of E0 and E100 from an injector, it was found that the spray angle were similar. Therefore, the injection duration needs to be modified to support ethanol fuel use. After tuning the engine, emissions from E100M decreased in comparison to that from E0. On the other hand, specific fuel consumption is reversed proportional to brake thermal efficiency. Thus the use of E100 as a fuel for the modified direct injection gasoline engine is workable, with less emissions and higher thermal efficiency.