180928

มนตรี สี่พยัคฆ์ : การประยุกต์ใช้ก๊าซธรรมชาติและก๊าซหุงต้มในระบบเชื้อเพลิงคู่กับเครื่องยนต์สันดาปภายในแบบจุดระเบิดด้วยหัวเทียน. (THE APPLICATION OF LPG/CNG BI-FUEL SYSTEM IN AN SI ENGINE) อ.ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คณิต วัฒนวิเชียร, 367 หน้า. ISBN 974-53-2982-7.

วิทยานิพนธ์นี้จะแสดงให้เห็นถึงการประหยัดเชื้อเพลิงและมลภาวะของเครื่องยนต์ SI เมื่อมีการเปลี่ยนเชื้อเพลิงจากน้ำมันเบนซินมาใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติและก๊าซหุงต้ม ด้วยการดัดแปลงอุปกรณ์ gas mixer เป็นระบบจ่ายเชื้อเพลิงก๊าซทั้งสองชนิดแบบ Fumigation โดยไม่มีการปรับแต่งองศาจุดระเบิดเครื่องยนต์

การทดสอบได้กระทำทั้งการขับขี่บนถนน (road test) ด้วยความเร็วคงที่ 60,70,80 และ 90 กม./ชม. เพื่อเปรียบเทียบค่าอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (fuel consumption) และการทดสอบบนแท่นทดสอบ (Chassis Dynamometer) เพื่อเปรียบเทียบค่าอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงและมลภาวะที่สภาวะการขับขี่จริง โดยใช้การขับขี่ตามรูปแบบ Bangkok Driving Mode ซึ่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้พัฒนาร่วมกับ Japan Transportation Cooperation Association (JTCA) ซึ่งจัดแบ่งลักษณะการขับขี่ในกรุงเทพมหานครออกเป็น 6 กลุ่มลักษณะ (cycle)

ผลการทดสอบการขับขี่ด้วยความเร็วคงที่สรุปได้ว่าค่า อัตราการสิ้นเปลืองของเชื้อเพลิงก๊าซทั้งสองจะเพิ่มขึ้นตามความเร็วรถยนต์ โดยที่ 60, 70, 80 และ 90 กม./ชม. ก๊าซธรรมชาติมีการใช้พลังงานต่อระยะทางเป็น 1.518, 1.621, 1.652, 2.090 MJ/km และก๊าซหุงต้มมีการใช้พลังงานต่อระยะทางเป็น 1.511, 1.555, 1.606, 1.800 MJ/km ตามลำดับ ส่วนผลการทดสอบบนแท่นทดสอบพบว่า อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจะขึ้นอยู่กับลักษณะของรูปแบบการขับขี่ โดยในกลุ่มลักษณะการขับขี่ที่ 1 - 6 การใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติจะมีการใช้พลังงานต่อระยะทาง (MJ/km.) มากกว่าการใช้ก๊าซหุงต้ม 9.70%, 8.62%, 6.70%, 7.02%, 12.97% และ 3.85% ตามลำดับ การใช้เชื้อเพลิงก๊าซโซลีนจะมีการใช้พลังงานต่อระยะทาง (MJ/km.) มากกว่าการใช้ก๊าซธรรมชาติ 44.66%, 52.03%, 52.31%, 49.25%, 47.27% และ 54.61% ตามลำดับ และการใช้เชื้อเพลิงก๊าซโซลีนจะมีการใช้พลังงานต่อระยะทาง (MJ/km.) มากกว่าการใช้ก๊าซหุงต้ม 60.21%, 66.37%, 63.24%, 60.53%, 69.23% และ 60.80% ตามลำดับ สำหรับผลการวัดและวิเคราะห์ด้านมลพิษพบว่าปริมาณสารมลพิษจะขึ้นอยู่กับลักษณะของรูปแบบการขับขี่ โดยการใช้เชื้อเพลิงก๊าซโซลีนมีแนวโน้มการปลดปล่อยปริมาณไฮโดรคาร์บอนที่ยังไม่เผาไหม้ (UHC) สูงที่สุด รองลงมาได้จากการใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ ส่วนปริมาณที่เกิดขึ้นจากเชื้อเพลิงก๊าซหุงต้มมีค่าน้อยที่สุด ส่วนแนวโน้มการปลดปล่อยปริมาณคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) พบว่าเกิดขึ้นจากการใช้เชื้อเพลิงก๊าซโซลีนสูงสุด รองลงมาได้จากการใช้เชื้อเพลิงก๊าซหุงต้ม ส่วนปริมาณที่เกิดขึ้นจากเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติมีค่าน้อยที่สุดในขณะที่มีปริมาณการปล่อยไนโตรเจนออกไซด์ (NOx) ที่เกิดขึ้นจากการใช้เชื้อเพลิงก๊าซหุงต้มมีค่ามากที่สุด รองลงมาได้จากการใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ โดยปริมาณที่เกิดขึ้นจากเชื้อเพลิงก๊าซโซลีนมีค่าต่ำที่สุด

180928

4570481221 : MAJOR MECHANICAL ENGINEERING

KEY WORD: COMPRESSED NATURAL GAS / LIQUIFIED PETROLIUM GAS / BI-FUEL / EMISSIONS / FUEL CONSUMPTION / ENERGY CONSUMPTION

MONTREE SEEPAYAK : THE APLLICATION OF LPG/CNG BI-FUEL IN AN SI ENGINE. THESIS ADVISOR: ASSIST. PROF. KANIT WATTANAVICHIEN, 367 pp. ISBN 974-53-2982-7.

This thesis aims to demonstrate the fuel economy and emissions of utilizing bi-fuel, LPG/CNG in a SI engine. A gas mixer, fumigation type, was designed and installed into the fuel system. The engine was operated with unmodified spark timing.

In order to compare fuel consumption and emissions under the real driving conditions, the studies were conducted on road with driving road test at constant speeds; 60, 70, 80 and 90 km/hr and on the chassis dynamometer with 6 driving cycles of "Bangkok Driving mode", developed by Chulalongkorn University and Japan Transportation Cooperation Association (JTCA).

Results from the constant speed road test revealed that fuel consumption increased with increased vehicle velocity. Energy consumption with CNG were 1.518, 1.621, 1.651, 2.090 MJ/km and with LPG were 1.511, 1.555, 1.606, 1.800 MJ/km at vehicle velocities of 60, 70, 80 and 90 km/hr, respectively. Chassis dynamometer test showed that fuel consumption and emissions depended on driving conditions. By driving on simulated driving cycle 1 to 6, energy consumption per kilometer (MJ/km) of CNG was higher than LPG 9.7%, 8.62%, 6.70%, 7.02%, 12.97% and 3.85%, respectively. Energy consumption of gasoline was higher than CNG as 44.66%, 52.03%, 52.31%, 49.25%, 47.27% and 54.61%, respectively. And energy consumption of gasoline was also higher than LPG as 60.21%, 66.37%, 63.24%, 60.53%, 69.23% and 60.80%, respectively. The emissions were also depended on type of driving cycle. The use of gasoline seemed to produce the highest amount of unburn hydrocarbon (UHC) compared with CNG and LPG (lowest value). Gasoline was also produced the highest CO value, followed by the use of LPG and CNG, respectively. Amount of NO_x production was maximum when using LPG, followed by CNG and the gasoline was the lowest.