193239

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาแนวทางการดัดแปลงและศึกษาค่าพารามิเตอร์การทำงานที่เหมาะสมสำหรับเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยการอัดขนาดเล็กชนิดห้องเผาไหม้ช่วย (IDI)ระบบเชื้อเพลิงคู่ที่ใช้ก๊าซหุงต้มเป็นเชื้อเพลิง เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาดัดแปลงเครื่องยนต์ให้สามารถใช้งานได้ดีโดยที่สมรรถนะการทำงานปกติไม่เสียไป

ได้ทำการดัดแปลงเครื่องยนต์อย่างง่ายด้วยการออกแบบมิกเซอร์และติดตั้งไว้ที่ปลายของท่อร่วมไอดี เพื่อทำหน้าที่ผสมก๊าซหุงต้มและอากาศให้เป็นสารผสมเนื้อเดียว และทำการทดสอบเครื่องยนต์ที่สภาวะภาระสูงสุด และสภาวะภาระบางส่วน ตามมาตรฐานการทดสอบ European Stationary Test Cycle กล่าวคือ ทำการทดสอบที่ ความเร็วรอบคงที่ 1400, 1700 และ 2100 รอบต่อนาที ที่ภาระ 25%, 50%, 75% และที่ 100% ของภาระสูงสุด เพื่อศึกษาอิทธิพลของปริมาณก๊าซหุงต้มและจังหวะการฉีดน้ำมันดีเซลที่แต่ละจุดทดสอบ ผลจากการศึกษาพบว่าเมื่อเพิ่มปริมาณก๊าซหุงต้มช่วยให้สามารถลดปริมาณการจ่ายน้ำมันดีเซลลงได้มากที่ภาระต่ำแต่พบว่าค่าประสิทธิภาพการเปลี่ยนพลังงานรวมจำเพาะเบรกต่ำ ขณะที่ที่ภาระสูงแม้ว่าจะไม่สามารถใช้ปริมาณก๊าซหุงต้มได้มากตามต้องการเนื่องจากเกิดการ knock แต่พบว่าค่าประสิทธิภาพการเปลี่ยนพลังงานรวมจำเพาะเบรกใกล้เคียงหรือสูงกว่าเครื่องยนต์ดีเซลปกติเล็กน้อย นอกจากนี้พบว่าแต่ละจุดการทำงานของเครื่องยนต์ระบบเชื้อเพลิงคู่ที่ใช้ก๊าซหุงต้มเป็นเชื้อเพลิงต้องการจังหวะการฉีดน้ำมันดีเซลที่เหมาะสมแตกต่างกัน ผลจากการศึกษานี้ได้สรุปนำเสนอในรูปแผนภูมิแสดงค่าพารามิเตอร์การทำงานที่เหมาะสมเพื่อง่ายสำหรับการนำไปใช้งานต่อไป

แม้ว่าในเชิงค่าประสิทธิภาพการเปลี่ยนพลังงานรวมจำเพาะเบรกโดยเฉพาะที่ภาระต่ำเครื่องยนต์ระบบเชื้อเพลิงคู่ที่ใช้ก๊าซหุงต้มเป็นเชื้อเพลิงจะมีค่าต่ำกว่าเครื่องยนต์ดีเซลปกติแม้จะได้ปรับเปลี่ยนปริมาณก๊าซหุงต้มและจังหวะการฉีดน้ำมันดีเซลแล้วก็ตาม แต่ในทางค่าใช้จ่ายระบบเชื้อเพลิงคู่ที่ใช้ก๊าซหุงต้มเป็นเชื้อเพลิงยังคงมีความน่าสนใจเพราะสามารถช่วยลดต้นทุนเชื้อเพลิงรวมจำเพาะได้ และเป็นส่วนหนึ่งในการช่วยลดการนำเข้าน้ำมันดีเซลได้ในที่สุด

The optimum of LPG equivalence ratio and injection timing are investigated on a LPG-Diesel Dual Fuel Engine(LPG-DDF) which simple modified by installing a gas mixer at the end of the air intake pipe. The engine is tested at full load and part load (25%,50%,75%, 100% of full load) at three constant speed(1400, 1700, 2100 rev/min) then varied the LPG volume flow rate from minimum flow rate to the maximum flow rate that can be added to the engine without knocking. The test results show that the diesel consumption can be decreased by increasing LPG flow rate especially at low load but the specific total energy consumption(bstec) is still higher than diesel mode. For running at high load, it seems to be that adding high LPG flow rate causes engine knock but the obtained specific total energy conversion efficiency is equal or slightly higher diesel mode. The effects of injection timing is also investigated by testing the engine at retarded, advanced, OEM injection timing of diesel pilot with constant LPG flow rate. The optimum injection timing is based on the engine speed and load, then the optimum parameters map are plotted.

The specific total energy conversion efficiency of LPG-DDF at low load is still lower than diesel engine although the LPG flow rate and the diesel pilot injection timing are optimized adjusted. But in the view of specific total fuels cost, the LPG-Diesel Dual Fuels Engine can be saved our fuels cost.