เมธัส พันธุ์ต่วน : การทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนที่ใช้แก๊สไฮโดรเจนเป็นเชื้อเพลิงร่วม (PERFORMANCE TESTING OF THE GASOLINE ENGINE USING HYDROGEN GAS AS CO-FUEL) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. การุญ ฟังสุวรรณรักษ์, 127 หน้า.

คำสำคัญ: เชื้อเพลิงร่วมไฮโดรเจน-แก๊สโซฮอล์ E20/สมรรถนะเครื่องยนต์/สารมลพิษไอเสีย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชื้อเพลิงเพื่อเป็นพลังงานทางเลือกสำหรับเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยประกายไฟ ซึ่งมุ่งเน้นทางด้านการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ และสารมลพิษไอเสียที่ได้จากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ โดยใช้เชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ E20 ร่วมกับแก๊สไฮโดรเจน ทำการดัดแปลงเครื่องยนต์ด้วยการติดตั้งชุดฉีดเชื้อเพลิงแก๊สไฮโดรเจนเข้าไปบริเวณท่อร่วมไอดี โดยใช้กล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Control Unit) ควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงและองศาการจุดระเบิด ทำการทดสอบกับเครื่องยนต์ 1 สูบ 4 จังหวะ ทดสอบที่ลิ้นผีเสื้อเปิดคงที่ 50 เปอร์เซ็นต์ (Half open throttle) ส่วนผสมบาง (Lambda) ที่ 1.2 ใช้แก๊สไฮโดรเจนเป็นเชื้อเพลิงร่วมในสัดส่วนที่แตกต่างกัน 3, 6, 9 และ 12 เปอร์เซ็นต์ ภายใต้ภาระโหลดที่ให้กับเครื่องยนต์ 28, 42, 56 และ 70 เปอร์เซ็นต์ของแรงบิดสูงสุด ตามลำดับ ซึ่งการทดสอบแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การทดสอบใช้แก๊สไฮโดรเจนเป็นเชื้อเพลิงร่วมโดยไม่ปรับองศาการจุดระเบิดกับการทดสอบโดยใช้ไฮโดรเจนเป็นเชื้อเพลิงร่วมและปรับตั้งองศาการจุดระเบิด ผลที่ได้มาเปรียบเทียบสมรรถนะกับเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ E20

ผลการทดสอบใช้แก๊สไฮโดรเจนเป็นเชื้อเพลิงร่วมโดยไม่ปรับองศาการจุดระเบิดกำลังเบรกและประสิทธิภาพเชิงความร้อนเบรกที่ได้มีค่าลดลง อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะเบรกเพิ่มมากขึ้นตามส่วนผสมไฮโดรเจนที่เพิ่มขึ้น แก๊สไฮโดรเจนที่เพิ่มมากขึ้นเข้าไปแทนที่อากาศภายในห้องเผาไหม้ช่วยให้เครื่องยนต์มีประสิทธิภาพการเผาไหม้ที่ดีขึ้น

ผลการทดสอบใช้แก๊สไฮโดรเจนเป็นเชื้อเพลิงร่วมโดยปรับตั้งองศาการจุดระเบิด 20 ถึง 35 องศาก่อนศูนย์ตายบน กำลังเบรกและประสิทธิภาพเชิงความร้อนเบรกที่ได้มีค่าเพิ่มขึ้น อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะเบรกที่ได้ลดลงตามส่วนผสมของแก๊สไฮโดรเจนที่เพิ่มขึ้น การทดสอบแสดงให้เห็นว่ากำลังเบรก และประสิทธิภาพเชิงความร้อนเบรกที่ได้มีค่าเพิ่มขึ้นก่อนแล้วลดลงเมื่อองศาการจุดระเบิดเพิ่มขึ้น ในส่วนของสารมลพิษไอเสียไฮโดรคาร์บอน คาร์บอนมอนอกไซด์ มีแนวโน้มลดลงแต่ออกไซด์ของไนโตรเจนมากขึ้นตามส่วนผสมแก๊สไฮโดรเจนที่เพิ่มขึ้น

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2564 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

MEATHAS PHANTOUN : PERFORMANCE TESTING OF THE GASOLINE ENGINE USING HYDROGEN GAS AS CO-FUEL. THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF. KAROON FANGSUWANNARAK, Ph.D., 127 PP.

Keyword: HYBRID HYDROGEN-GASOHOL E20/ENGINE PERFORMANCE/EMISSION

This research has investigated the effects of an alternative hybrid hydrogen-gasohol E20 fueled spark ignition engine on engine performance and exhaust pollutants. A hydrogen mixture with gasohol E20 was performed in an external mixture formation by installing a hydrogen fuel injection kit into the intake manifold area which is responsible for injecting hydrogen fuel into the inside of the engine's cylinder. The % volume of hydrogen fraction in the intake was gradually increased from 3% to 12% under the ignition degree conditions of 20°, 25°, 30°, and 35°. The top dead center was controlled by using the electronic control unit to study the optimal condition for a four-stroke single-cylinder engine. In the steady-state test condition, the half-open throttle under the variable engine load of 28%, 42%, 56%, and 70% was defined in each maximum engine torque. The engine can be available satisfactorily for an average relative air-fuel ratio (λ) value of 1.2 for hybrid hydrogen-gasohol E20 fuel.

The results of the test using hydrogen gas as a fuel without adjusting the angle of ignition, brake power and brake thermal efficiency were reduced. Brake-specific fuel consumption increases with increased hydrogen mixture. Increasing hydrogen gas displaces the air in the combustion chamber, improving engine combustion efficiency.

Hydrogen gas co-fueled test results with the ignition angle set 20 to 35 degrees before dead center, brake power and brake thermal efficiency were increased. The brake-specific fuel consumption has been reduced as the hydrogen gas mixture increases. The test showed that the brake power and the brake thermal efficiency increases first and then decreases as the degree of ignition increases. It results in the brake power and thermal engine efficiency increased. It is also noted that ignition delay also caused NO_X, HC, and CO emissions to decrease. NO_X emissions have increased with increasing volumes of hydrogen, while HC and CO emissions have decreased.

School of Mechanical Engineering
Academic year 2021

Student's Signature _____
Advisor's Signature _____