T145583

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้เกี่ยวกับการปรับปรุงคาร์บูเรเตอร์สำหรับเครื่องยนต์สันดาปภายในที่ใช้ก๊าซชีวภาพ ให้สามารถปรับแต่งปริมาณเชื้อเพลิงให้เหมาะสมกับการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ทำได้ง่ายและประสิทธิภาพเครื่องยนต์สูงขึ้น โดยการออกแบบคาร์บูเรเตอร์ให้มีความเร็วของอากาศบริเวณคอคอดที่เหมาะสมแก่การผสมอากาศกับเชื้อเพลิงและสามารถปรับปริมาณก๊าซชีวภาพโดยการหมุนปรับให้มีช่วงในการหมุนปรับที่กว้างขึ้น โดยใช้วิธีการเปลี่ยนพื้นที่หน้าตัดของนมหนูก๊าซโดยเข็มควบคุมปริมาณก๊าซ เพื่อใช้กับเครื่องยนต์สันดาปภายในแบบ 4 สูบ 4 จังหวะ ขนาดความจุ 1,171 cc ที่ทำการดัดแปลงเครื่องยนต์โดยการเปลี่ยนอัตราส่วนการอัดจาก 9:1 ไปเป็น 11:1 เพื่อให้สอดคล้องกับค่าความต้านทานการน็อคที่มีสูงมากในก๊าซชีวภาพ และทดสอบโดยต่อกำลังเพลาตรงเข้ากับมอเตอร์เหนี่ยวนำ แบบ 2 pole 25 HP ทำงานที่ความเร็ว 3,000 รอบต่อนาที และต่อกำลังตรงเข้ากับมอเตอร์เหนี่ยวนำ แบบ 4 pole 25 HP ทำงานที่ความเร็ว 1,500 รอบต่อนาที เพื่อหาสภาวะการทำงานที่เหมาะสมที่สุด โดยถือเอาการให้ประสิทธิภาพสูงสุดเป็นหลัก ซึ่งผลการวิจัยพบว่าคาร์บูเรเตอร์ที่ออกแบบใหม่มีช่วงในการหมุนปรับได้กว้างขึ้นกว่าเดิมจาก 4.44% ไปเป็น 25% และการเปลี่ยนแปลงระหว่างปริมาณเชื้อเพลิงกับพื้นที่หน้าตัดของนมหนูมีความสัมพันธ์กันในลักษณะเชิงเส้น ซึ่งส่งผลให้เกิดความง่ายในการปรับ โดยที่สภาวะการทำงาน 3,000 รอบต่อนาที จะให้ประสิทธิภาพเครื่องยนต์สูงกว่าเดิมจาก 14% ไปเป็น 22.14% ณ ตำแหน่งไฟจุดระเบิด 51 องศาก่อนศูนย์ตายบนโดยมีอัตราส่วนอากาศส่วนเกิน 1.02 และที่สภาวะการทำงาน 1,500 รอบต่อนาที จะให้ประสิทธิภาพเครื่องยนต์สูงกว่าเดิมจาก 14% ไปเป็น 19.74% ณ ตำแหน่งไฟจุดระเบิด 48 องศาก่อนศูนย์ตายบนโดยมีอัตราส่วนอากาศส่วนเกิน 0.99 และยังพบว่าที่สภาวะการทำงาน 3,000 รอบต่อนาที จะมีระยะเวลาคืนทุน 1.02 ปี และค่าอัตราผลตอบแทนการลงทุน(IRR) 94.65% ในขณะที่สภาวะการทำงาน 1,500 รอบต่อนาที จะมีระยะเวลาคืนทุน 2.31 ปี และค่าอัตราผลตอบแทนการลงทุน (IRR) 37.73% จากผลการวิจัยจึงสรุปได้ว่าที่สภาวะการทำงาน 3,000 รอบต่อนาที เป็นสภาวะการทำงานที่ดีที่สุด อีกทั้งยังมีระยะเวลาคุ้มทุนทางเศรษฐศาสตร์ที่เร็วกว่า ซึ่งผลการวิเคราะห์จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากเครื่องยนต์ก๊าซชีวภาพต่อไป

ABSTRACT

TE 145583

The objective of this study is to improve the design of carburetor used in an internal combustion engines using biogas, capable of an adjusting amount of fuel to have complete combustion and high efficiency. In this study, A biogas carburetor is designed for ease of mixture adjustment and optimal ventury flow velocity and ability to control fuel by having higher range of setting. The method use is to have variable cross section area in the main jet by mean of needle screw. The engine is a 4-stroke 4-cycle, 1171 cc engine. The engine was modified to increase the compression ratio from 9:1 to 11:1 to take advantage of the biogas high equivalent research octane number. The engine was coupled to a two-pole 25 Hp induction motor to generate electricity when the engine is running at 3000 rpm and coupled to a four-pole 25 Hp induction motor when the engine is running at 1500 rpm. The experiment was undertaken to determine the best running condition (at maximum efficiency) for automotive engine used in generation of electrical power from biogas fuel. From the results attained, it was found that the biogas newly designed carburetor has larger range of fuel control adjustment from 4.44% to 25%. Variation in amount of fuel between with cross section area in the main jet is linear. At 3000 rpm, the engine efficiency was increased from 14% to 22.14%. This was achieved at the ignition timing of 51^0 before top dead center and the lambda factor of 1.02. At 1500 rpm, the engine efficiency was increased from 14% to 19.74% at the ignition timing of 48^0 before top dead center and the lambda factor of 0.99. For 3000 rpm running condition, the payback period is 1.02 year and internal rate of return (IRR) is 94.65%. For 1500 rpm running condition, the payback period is 2.31 year and internal rate of return (IRR) is 37.73%. It was concluded that at 3000 rpm is the best running condition for automotive engine used to generate electrical power from biogas. At this condition, PBP was also found to be the better, compared to other condition. The results are very useful for improvement of automotive engine used to generate electrical power from biogas fuel.