ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ สภาวะการทำงานที่เหมาะสมของระบบปรับอากาศแบบอัดไอขับโดยเครื่องยนต์สันดาปภายในที่ใช้ก๊าซชีวภาพเป็นเชื้อเพลิง

ผู้เขียน นายประเทือง ฝั้นแก้ว

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมพลังงาน)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เดช ดำรงศักดิ์

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้ เป็นการศึกษาสภาวะการทำงานที่เหมาะสมสำหรับระบบปรับอากาศแบบอัดไอ โดยนำก๊าซชีวภาพมาเป็นเชื้อเพลิงให้แก่เครื่องยนต์แก๊สโซลีน เพื่อเป็นต้นกำลังขับเครื่องปรับอากาศรถยนต์ แล้วประเมินผลทางเศรษฐศาสตร์ในนำก๊าซชีวภาพมาผลิตความเย็น การศึกษาวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน โดยส่วนแรก ทดสอบหากราฟสมรรถนะของเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซชีวภาพเป็นเชื้อเพลิง ใช้เครื่องยนต์ ยี่ห้อ Honda รุ่น Sonic ทำงาน 4 จังหวะ 1 สูบ ขนาดความจุของกระบอกสูบ 125 CC. อัตราส่วนการอัด 11:1 และใช้คาร์บูเรเตอร์ก๊าซ (Venturi mixer gas) ผสมก๊าซชีวภาพกับอากาศแทนคาร์บูเรเตอร์เดิม ผลการทดสอบที่ลิ้นเร่งเปิด 100% ได้กำลังสูงสุด 1.79 kW ที่ 4500 rpm. แรงบิดสูงสุด 4.1 N.m ที่ 4000 rpm และความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะต่ำสุด 0.99 m^3/kW.h ที่ 4000 rpm. ในส่วนที่สอง ทดสอบหากราฟสมรรถนะของระบบปรับอากาศรถยนต์ ได้ผลการทดสอบ คือ ได้ค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะ (COP) สูงสุด 11.2 ที่เครื่องอัดไอความเร็วรอบ 400 rpm. และที่อัตราดึงความร้อน 3581 Watt (ประมาณ 1 ตันความเย็น) ได้ COP 6.71 ที่ความเร็วรอบเครื่องอัดไอ 1000 rpm ส่วนที่สาม นำเครื่องยนต์ก๊าซชีวภาพมาขับเครื่องอัดไอของระบบปรับอากาศ แล้วติดตั้งอุปกรณ์ควบคุม ทำงานที่ 1 ตันความเย็น ระบบปรับอากาศจะทำงานในสภาวะที่เหมาะสม ที่อัตราทดของความเร็วของเครื่องยนต์กับเครื่องอัดไอ 3.5 : 1 โดยเครื่องยนต์ทำงานที่ความเร็วรอบ 3500 rpm ลิ้นเร่งเปิด 64% และเครื่องอัดไอมีความเร็วรอบเท่ากับ 1000 rpm มีความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง 0.812 m^3/hr จะได้ประสิทธิภาพเชิงความร้อนทั้งระบบ 69.23% เมื่อเปรียบเทียบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลทางเศรษฐศาสตร์ของเครื่องปรับอากาศในงานวิจัยกับเครื่องปรับอากาศทั่วไปตามท้องตลาด ขนาด 1 ตันความเย็น จะได้ระยะเวลาคืนทุน 4 ปี 7 เดือน และอัตราผลตอบแทนการคืนทุน 17.13%

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Optimal Operating Conditions of a Vapor– Compression Air– Conditioning System Driven by a Biogas– Fueled Internal Combustion Engine

Author Mr. Prateang Funkeaw

Degree Master of Engineering (Energy Engineering)

Thesis Advisor Asst. Prof. Dr. Det Damrongsak

Abstract

This thesis is to study the appropriate state of a vapor –compression air conditioning system driven by a gasoline engine, which uses biogas as its fuel. The engine was used as a prime mover of an automotive vapor-compression air-conditioning system. Then the economic evaluation of using biogas as refrigerant will be done. There are three parts in this thesis. First part is to determine the biogas engine performance curves. The tested engine is the motorcycle engine of Honda Sonic model with 1-cylinder, 4-stroke, cylinder capacity of 125 CC compression ratio of 11:1 and Venturi gas mixing carburetor. The results of testing as 100% accelerated valve opening is the maximum power delivered 1.79 kW at 4500 rpm, the maximum torque 4.1 N.m at 4000 rpm and the minimum specific fuel consumption 0.99 m^3/kW.h at 4000 rpm. Second part is to determine the automotive air-conditioning performance curves. The tested results demonstrated 11.2 of COP (Coefficient of Performance) at vapor-compressor speed 400 rpm with thermal exchanged ratio 3581 Watt (1 ton- of –refrigerant air conditioning) and 6.71 of COP at vapor-compressor speed 1000 rpm. Third part is to drive vapor-compressor of air conditioning system by the biogas engine and install a controller operating at 1 ton- of –refrigerant air conditioning.

The air conditioning system operated appropriately at speed ratio between engine and vapor-compressor 3.5 : 1, engine speed 3500 rpm, accelerated valve opening 64% and vapor-compressor

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

speed 1000 rpm. This operating point provided the fuel consumption 0.8116 m^3/hr and the overall thermal efficiency 69.23%. With the comparison between the 1 ton-of-refrigerant air conditioning of the research and that of the commercial product, the payback period is estimated 4 years 7 months. The internal rate of return, IRR, is 17.13%.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved