

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การทำนายสมรรถนะเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็กที่ใช้น้ำมันผสม
ของน้ำมันพืช/น้ำ/ดีเซลเป็นเชื้อเพลิงด้วยแบบจำลองการถ่ายเท
มวลอย่างง่าย

ผู้เขียน

นายธนวิศว์ ดีทยาบท

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมพลังงาน)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ศาสตราจารย์ ดร. ทนงเกียรติ เกียรติศิริโรจน์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาทฤษฎีการถ่ายเทมวล เพื่อมาทำนายกำลังแบบระบบฉีดเชื้อเพลิง โดยตรงและระบบฉีดเชื้อเพลิงโดยอ้อม ของเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็กขนาดกำลังสูงสุด 7.5-10 กิโลวัตต์ ที่ 2,000 รอบต่อนาที ใช้น้ำมันอิมัลชันผสมด้วยคลื่นอัลตราโซนิก จากดีเซล:น้ำมันพืช (น้ำมันมะเขือเทศ, น้ำมันสับปะรด):น้ำเป็นเชื้อเพลิงในสัดส่วนต่างๆ เทียบกับค่าที่ได้จากการเดินเครื่องยนต์ด้วยน้ำมันดีเซลอย่างเดียวก โดยในส่วนแรกเป็นการศึกษาเปรียบเทียบอัตราการถ่ายเทมวลที่ได้จากการทำนายโดยทฤษฎีการถ่ายเทมวลและจากการทดลอง พบว่าผลการทดลองสามารถบอกได้ว่าสามารถใช้แบบจำลองการถ่ายเทมวลทำนายอัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงได้ โดยที่ค่าคลาดเคลื่อน โดยค่าความคลาดเคลื่อนจากทฤษฎีสูงสุดอยู่ที่ 9.57%

ในส่วนที่สอง ได้ทำการพัฒนาทฤษฎีการถ่ายเทมวลเพื่อใช้ทำนายสมรรถนะเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็ก ได้แก่ กำลังเบรก และประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ เมื่อใช้น้ำมันผสม เทียบกับเมื่อใช้น้ำมันดีเซลเพียงอย่างเดียว พบว่าผลการคำนวณจากโมเดลมีค่าใกล้เคียงกับผลจากการทดลอง และสัดส่วน น้ำมันผสมดีเซล:มะเขือเทศ:น้ำ ที่ 90:5:5 (% โดยปริมาตร) มีสมรรถนะ ใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลมากที่สุด ทั้งจากเครื่องยนต์ดีเซลระบบฉีดเชื้อเพลิงโดยตรงและโดยอ้อม และเมื่อทำนายประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ดีเซลทั้ง 2 แบบ เมื่อใช้น้ำมันผสมดีเซลและน้ำมันพืช ที่สัดส่วนต่างๆ พบว่าไม่ควรมีน้ำผสมเกิน 5% โดยปริมาตร ส่วนก๊าซไอเสียจากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์

ทำให้น้ำมันผสมดีเซลและน้ำมันพืชทั้ง 2 ชนิดเป็นเชื้อเพลิง มีปริมาณการปล่อยก๊าซไอเสียที่ต่ำกว่า
การใช้น้ำมันดีเซล เนื่องจากการเผาไหม้สมบูรณ์กว่าน้ำมันดีเซล

คำสำคัญ: การถ่ายเทมวล, อิมัลชัน, อัลตราโซนิก, สมรรถนะ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Prediction of Small Diesel Engine Performance Using Vegetable Oil/Water/Diesel Blended Oil as Fuel with Simplified Mass Transfer Model

Author Mr.Thoranis Deethayat

Degree Master of Engineering (Energy Engineering)

Thesis Advisor Prof. Dr. Tanongkiat Kiatsiriroat

Abstract

The main objective of this research is to develop a simplified mass transfer model to predict small diesel engines (direct injection and indirect injection) performance each having a maximum capacity of 7.5-10 kW at 2,200 rpm with emulsified fuel blended by ultrasonic wave from diesel:vegetable oil (Tung oil and Jatropha):water as fuel. The first part was the theoretical prediction of combustion rate from the mass transfer theory compared with the experimental data. The simulated results agreed quite well with those of the experiments.

The second part was to modify the model for predicting the engine performances for blended emulsified oil at various compositions such as engine brake power and efficiency compared with those when the engines were running by pure diesel oil. It could be found that the blended oil from diesel:Tung oil:water at 90:05:05 (% vol.) composition gave the engine performances closest to those of diesel oil. It was recommended that the percentage of water in the blended oil should not be over 5%. The emissions from the exhaust gases of the emulsified oils were found to be lower than those of the diesel oil due to their more complete combustions.

Keywords: mass transfer, emulsified, ultrasonic, performance