

ชลิตา แก้วบุตรดี : การศึกษาการใช้น้ำมันขยะเป็นเชื้อเพลิงผสมกับไบโอดีเซลสำหรับ
เครื่องยนต์ดีเซลสูบเดียว (A STUDY OF WASTE PLASTIC OIL AS A FUEL
BLENDED WITH BIODIESEL ON A SINGLE CYLINDER DIESEL ENGINE)
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.เอกรงค์ สุขจิต, 145 หน้า.

วิทยานิพนธ์นี้ศึกษาการใช้น้ำมันขยะจากพลาสติกและน้ำมันไบโอดีเซลเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง
ทางเลือกสำหรับเครื่องยนต์ดีเซลสูบเดียว ซึ่งมุ่งเน้นการศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติพื้นฐานของ
น้ำมันเชื้อเพลิง สมรรถนะของเครื่องยนต์ คุณลักษณะการเผาไหม้ และมลพิษไอเสีย โดยการใช้
น้ำมันจากขยะพลาสติกที่ผ่านกระบวนการไพโรไลซิสแต่ยังไม่ได้ผ่านการกลั่นลำดับส่วนผสม
กับน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันละหุ่งและน้ำมันปาล์มที่อัตราส่วนผสมที่ 5%, 10% และ 15%
โดยปริมาตร ในส่วนแรกได้ทำการทดสอบการหล่อลื่นและความหนืดของเชื้อเพลิง ซึ่งแสดง
ให้เห็นว่าการผสมน้ำมันไบโอดีเซล 10% โดยปริมาตร ในน้ำมันขยะพลาสติกเป็นอัตราส่วนที่
เหมาะสม เนื่องจากให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผลที่เล็กที่สุดและความหนืดอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับ
ได้ตามข้อกำหนดมาตรฐานน้ำมันดีเซล จากนั้นทำการทดสอบกับเครื่องยนต์ดีเซล 1 สูบ 4 จังหวะ
ไม่มีการปรับแต่งเครื่องยนต์ ใช้ความเร็วรอบของเครื่องยนต์คงที่ 1,500 รอบต่อนาที ภายใต้
การเปลี่ยนแปลงภาระงานของเครื่องยนต์ 25%, 50% และ 75% ของแรงบิดสูงสุด ตามลำดับ ผลจาก
การตรวจวัดคุณสมบัติพื้นฐานของน้ำมันเชื้อเพลิงผสมพบว่า ความหนาแน่นและความถ่วงจำเพาะ
มีค่าสูงกว่าน้ำมันดีเซล และจุดวาบไฟมีค่าต่ำกว่าน้ำมันดีเซล ในขณะที่ค่าความร้อนเชื้อเพลิง
ความหนืด และค่าดัชนีซีเทนมีค่าใกล้เคียงกันเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันดีเซล ผลจากการทดสอบ
สมรรถนะกับเครื่องยนต์พบว่า ความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะเบรค (BSFC) และประสิทธิภาพ
เชิงความร้อนเบรค (BTE) ของ WPOP10 (น้ำมันจากขยะพลาสติก 90% และน้ำมันไบโอดีเซลจาก
น้ำมันปาล์ม 10%) และ WPOC10 (น้ำมันจากขยะพลาสติก 90% และน้ำมันไบโอดีเซลจาก
น้ำมันละหุ่ง 10%) มีค่าใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลทุกภาระงาน ในแง่ของการปล่อยมลพิษไอเสีย
พบว่า การผสมน้ำมันไบโอดีเซลลงในน้ำมันจากขยะพลาสติกมีแนวโน้มทำให้ลดการปล่อย
ไฮโดรคาร์บอนและไนโตรเจนออกไซด์ ส่วนข้อเสียของการผสมไบโอดีเซลลงในน้ำมันจาก
ขยะพลาสติกคือ การเพิ่มคาร์บอนมอนอกไซด์และควันดำ หากเปรียบเทียบน้ำมันไบโอดีเซล
ทั้งสองชนิดที่ใช้ในการศึกษาพบว่า การผสมน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันละหุ่งกับน้ำมันจากขยะ
พลาสติกทำให้การปล่อยคาร์บอนมอนอกไซด์และควันดำต่ำกว่า ขณะที่การปล่อยไฮโดรคาร์บอน
และไนโตรเจนออกไซด์เพิ่มขึ้นเมื่อเครื่องยนต์ทำงานที่ภาระงานสูง นอกจากนี้ยังได้เปรียบเทียบ
ราคาของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้พบว่า ราคาน้ำมันจากขยะพลาสติกผสมน้ำมันไบโอดีเซลจาก
น้ำมันปาล์มอยู่ที่ 11.33 บาทต่อลิตร ส่วนราคาน้ำมันจากขยะพลาสติกผสมน้ำมันไบโอดีเซลจาก

น้ำมันละหุ่งเท่ากับ 23.77 บาทต่อลิตร ซึ่งราคาน้ำมันจากขยะพลาสติกที่ผสมด้วยน้ำมันไบโอดีเซล
จากน้ำมันปาล์มมีราคาถูกกว่าน้ำมันดีเซลที่ลิตรละ 14.36 บาท เมื่อราคาน้ำมันดีเซลในปัจจุบัน
อยู่ที่ 25.69 บาทต่อลิตร



สาขาวิชา วิศวกรรมการจัดการพลังงาน
ปีการศึกษา 2563

ลายมือชื่อนักศึกษา ชลิษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา โศภณ

CHALITA KAEWBUDDEE : A STUDY OF WASTE PLASTIC OIL AS A FUEL BLENDED WITH BIODIESEL ON A SINGLE CYLINDER DIESEL ENGINE. THESIS ADVISOR : EKARONG SUKJIT, Ph.D., 145 PP.

WASTE PLASTIC OIL/BIODIESEL/DIESEL ENGINE

This research studies the use of waste plastic oil and biodiesel as an alternative fuel for a single cylinder diesel engine, which focuses on the comparison of the basic physical and chemical properties of fuels, engine performances, combustion characteristics, and exhaust emissions by using waste plastic oil that has been processed into energy by a pyrolysis process which has not passed the distillation process yet. The test fuels were prepared by blending waste plastic oil (WPO) with biodiesel derived from castor oil and palm oil at different mixing ratios of 5%, 10% and 15% by volume. The preliminary study will focus on lubrication and viscosity of fuels, which indicated that 10% biodiesel in waste plastic oil was the optimum ratio because the smallest wear scar diameter was obtained and the viscosity was under the acceptable criteria according to diesel standard specification. Engine tests were carried out on a single cylinder four-stroke diesel engine without any engine modification. The tests were performed at constant engine speed of 1,500 rpm under different engine operating loads of 25%, 50% and 75% of the maximum engine torque. The results of basic fuel properties were found that the fuel blends showed higher density and specific gravity and lower flash point than those of diesel fuel. While heating value, viscosity and cetane index of fuel blends were similar with respect to diesel fuel. The experimental results of the tested performance on the engine showed that the brake specific fuel consumption (BSFC) and brake thermal efficiency (BTE) of WPOP10 (10% palm oil biodiesel blended with 90% waste plastic oil) and WPOC10 (10% castor oil biodiesel

blended with 90% waste plastic oil) were close to diesel fuel at all engine loads. The addition of biodiesel to waste plastic oil tended to reduce the levels of hydrocarbon and nitrogen oxides emissions. One drawback of adding biodiesel to waste plastic oil was the increase in carbon monoxide and smoke. Comparing among two biodiesels used in the study, the presence of castor oil in waste plastic oil showed lower carbon monoxide and smoke emissions without penalty in terms of increased levels of hydrocarbon and nitrogen oxides emissions when the engine was operated at high load. In addition, the price of fuel used for waste plastic oil blended with palm oil biodiesel is 11.33 baht per liter and waste plastic oil blended with castor oil biodiesel is 23.77 baht per liter. The price of waste plastic oil blended with palm oil biodiesel is cheaper than diesel fuel at 14.36 baht per liter when the current diesel fuel price is 25.69 baht per liter.



School of Energy Management Engineering

Academic year 2020

Student's Signature

ชิตอม

Advisor's Signature

1000