

ชื่อวิทยานิพนธ์ การทดสอบการใช้น้ำมันพืชใช้แล้วผสมกับน้ำมันดีเซลในเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็ก

ผู้เขียน นายจิระศักดิ์ เพียรเจริญ

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล

ปีการศึกษา 2549

### บทคัดย่อ

ในงานวิจัยได้เลือกใช้น้ำมันพืชใช้แล้วมาผสมกับน้ำมันดีเซล ซึ่งน้ำมันพืชใช้แล้วเป็นสิ่งที่กำจัดได้ยาก ยังเป็นอันตรายหากมีการนำน้ำมันพืชเหล่านี้มาใช้ต่ออีก งานวิจัยได้นำน้ำมันพืชใช้แล้วมาผสมกับน้ำมันดีเซลในอัตราส่วน 20% 50% และ 70% โดยปริมาตร (น้ำมันพืชใช้แล้ว : น้ำมันดีเซล) ใช้กับเครื่องยนต์คู่โบต้า รุ่น ET 80 ห้องเผาไหม้เป็นแบบ Indirect injection มีปริมาตรห้องเผาไหม้ 465 CC. มีกำลังสูงสุด 8 แรงม้า เพื่อศึกษาผลด้านสมรรถนะ การสึกหรอ และมลพิษที่เกิดจากการเผาไหม้ในการทดสอบเครื่องยนต์ได้จำลองสภาวะการทำงานของเครื่องยนต์ที่ 75% ของภาระสูงสุด ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ 2200 รอบต่อนาที เครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงผสมในอัตราส่วนต่าง ๆ จะถูกนำมาทดสอบสมรรถนะ มลพิษของไอเสียและการสึกหรอเมื่ออายุการใช้งานครบ 50 ชั่วโมง (ช่วงรันอิน) และเมื่ออายุการใช้งานของเครื่องครบ 500 ชั่วโมง ในการทดสอบสมรรถนะ คือ อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง ประสิทธิภาพทางความร้อน อุณหภูมิน้ำมันหล่อลื่น อุณหภูมิก๊าซไอเสีย มลพิษของก๊าซไอเสีย ได้แก่ คาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO<sub>2</sub>) ไนโตรเจนออกไซด์ (NO<sub>x</sub>) ไฮโดรคาร์บอน (HC) ปริมาณควันดำ ในด้านการสึกหรอพิจารณาจาก 2 วิธีคือ การชั่งน้ำหนักโดยตรงและการวัดระยะห่างปากแหวน

จากการวิจัยน้ำมันผสม W20% (น้ำมันพืชใช้แล้ว 20% : น้ำมันดีเซล 80%) มีแนวโน้มที่สามารถนำมาใช้ได้กับเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็ก เนื่องจากคุณสมบัติของน้ำมันเชื้อเพลิงอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของน้ำมันดีเซล คือ ค่าความถ่วงจำเพาะ ปริมาตรขีดต่ำ ส่วนในค่าความร้อนของน้ำมันเชื้อเพลิงต่างจากน้ำมันดีเซล 4% ทำให้มีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงจำเพาะมากกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลประมาณ 4.7% ในด้านมลพิษ พบว่า ค่าคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) มีมากกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซล 4.7 เท่า ค่าไฮโดรคาร์บอน (HC) มากกว่าน้ำมันดีเซล 1.5% อันเนื่องมาจากค่าความหนืดของน้ำมันผสม 20% มีค่าสูงกว่าน้ำมันดีเซลทำให้ค่ามลพิษดังกล่าวมีมากกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซล ส่วนในด้านการสึกหรอจากการนำชิ้นส่วน

ของเครื่องยนต์ไปซังน้ำหนักโดยตรงและวัดระยะห่างปากแหวน พบว่า มีการสึกหรมมากกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซล อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ไม่อยู่ในมาตรฐาน อีกทั้งความสกปรกที่เกิดจากกากถ่าน ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการสึกหรมของชิ้นส่วนเครื่องยนต์มากกว่าน้ำมันดีเซล

ส่วนน้ำมันผสม W50% (น้ำมันพีซใช้แล้ว 50% น้ำมันดีเซล 50%) และน้ำมันผสม W70% (น้ำมันพีซใช้แล้ว 70% : น้ำมันดีเซล 30%) มีแนวโน้มที่ไม่สามารถนำมาใช้ได้กับเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็ก เนื่องจากคุณสมบัติความเป็นเชื้อเพลิงของน้ำมันผสมทั้ง 2 อัตราส่วนไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของน้ำมันดีเซลทำให้การเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ ส่งผลให้มีมลพิษ และการสึกหรมของชิ้นส่วนเครื่องยนต์มากกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง

**Thesis Title**        Testing of Waste Cooking Oil Blended with Diesel Oil in Small Diesel Engines

**Author**                Mr.Jeerasak Peanjaroen

**Major Program**     Mechanical Engineering

**Academic Year**     2006

### ABSTRACT

Among the three stated formulae, the second alternative is applied to this research. Since it is believed that used vegetable oil is a kind of waste that is difficult to eliminate. Moreover, it is harmful to reuse are. To conduct the research, the proportions of the mixture of used vegetable oil and diesel oil are respectively 20%, 50% and 70% by volume. This mixture is then used in the KUBOTA ET80 engine with combustion chamber of Indirect Injection. The volume of combustion is 465 CC. with the highest power of 8 hp. The engine test focuses on the results of its performance, disintegration, and pollution emitted from the tested engine in the experimental circumstance that is only 70% of its full operation with the round speed of 2,200 rpm. Furthermore, the performance, disintegration, and pollutants from exhaust fume of the engines run by various types of fuel are tested when reaching their run-in phase of 50 hours and their operation period of 100 hours. Then four areas of results relevant to the performance are analyzed, namely: the proportion of fuel consumption, thermal efficiency, the temperature of lubricant, exhaust fume temperature and amount of black smoke. It is found that the pollutants from the exhaust fume are carbon monoxide (CO) , Sulfur-dioxide (SO<sub>2</sub>) , Nitrogen-oxide (NO<sub>x</sub>) and Hydro-carbon (HC). Regarding the disintegration of the engines, it can be analyzed by means of the following methods: direct weigh of parts of the engine and measurement of the ring gap.

The results from the research indicate that the oil mixture of W20% (the proportion of 20% of used oil and 80% of diesel fuel) tends to be more efficient to a small diesel engine. This is due to such quality of the mixture as its value of gravity, ashes, and the amount of waste reaches the standard of diesel fuel. Moreover, the heating value of the fuel is 4% of difference from diesel oil that is the proportion of specific fuel consumption is 4.7% higher than of the diesel

engine. Regarding the pollution, the value of carbon-monoxide (CO) is 4.7 times of the diesel engine. In addition, there is 1.5% of hydrocarbon higher than diesel since the value of its stickiness is higher. Therefore, it emits higher pollution. Focusing on disintegration, the direct weigh of parts of the engine and measurement of the ring gap indicate that there is more disintegration than of the diesel engine. This is because its quality does not meet the standard and it contaminates with waste.

It can be concluded that the proportion of the mixture of used vegetable oil and diesel oil of W50% (50% of used oil and 50% of diesel oil), and W70% (70% of used oil and 30% of diesel oil) is not able to use in the small diesel engine. Since the quality of both mixtures does not meet the standard of diesel fuel that can cause incomplete combustion and leads to high pollution and disintegration of the engine parts.